SIEMENS

SIMATIC

PROFINET
Descrizione del sistema

Manuale di sistema

Prefazione

Guida alla consultazione della documentazione di PROFINET 1

Presentazione di PROFINET 2

Configurazione di PROFINET CBA 3

Funzioni di PROFINET 4

Engineering per PROFINET IO 5

Engineering PROFINET CBA 6

PROFINET, esempi di configurazione 7

Appendice A

03/2012
A5E00298291-06

Avvertenze di legge

Concetto di segnaletica di avvertimento

Questo manuale contiene delle norme di sicurezza che devono essere rispettate per salvaguardare l'incolumità personale e per evitare danni materiali. Le indicazioni da rispettare per garantire la sicurezza personale sono evidenziate da un simbolo a forma di triangolo mentre quelle per evitare danni materiali non sono precedute dal triangolo. Gli avvisi di pericolo sono rappresentati come segue e segnalano in ordine descrescente i diversi livelli di rischio.

⚠ PERICOLO
questo simbolo indica che la mancata osservanza delle opportune misure di sicurezza **provoca** la morte o gravi lesioni fisiche.

⚠ AVVERTENZA
il simbolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza **può causare** la morte o gravi lesioni fisiche.

⚠ CAUTELA
con il triangolo di pericolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare lesioni fisiche non gravi.

CAUTELA
senza triangolo di pericolo indica che la mancata osservanza delle relative misure di sicurezza può causare danni materiali.

ATTENZIONE
indica che, se non vengono rispettate le relative misure di sicurezza, possono subentrare condizioni o conseguenze indesiderate.

Nel caso in cui ci siano più livelli di rischio l'avviso di pericolo segnala sempre quello più elevato. Se in un avviso di pericolo si richiama l'attenzione con il triangolo sul rischio di lesioni alle persone, può anche essere contemporaneamente segnalato il rischio di possibili danni materiali.

Personale qualificato

Il prodotto/sistema oggetto di questa documentazione può essere adoperato solo da **personale qualificato** per il rispettivo compito assegnato nel rispetto della documentazione relativa al compito, specialmente delle avvertenze di sicurezza e delle precauzioni in essa contenute. Il personale qualificato, in virtù della sua formazione ed esperienza, è in grado di riconoscere i rischi legati all'impiego di questi prodotti/sistemi e di evitare possibili pericoli.

Uso conforme alle prescrizioni di prodotti Siemens

Si prega di tener presente quanto segue:

⚠ AVVERTENZA
I prodotti Siemens devono essere utilizzati solo per i casi d’impiego previsti nel catalogo e nella rispettiva documentazione tecnica. Qualora vengano impiegati prodotti o componenti di terzi, questi devono essere consigliati oppure approvati da Siemens. Il funzionamento corretto e sicuro dei prodotti presuppone un trasporto, un magazzinaggio, un’installazione, un montaggio, una messa in servizio, un utilizzo e una manutenzione appropriati e a regola d’arte. Devono essere rispettate le condizioni ambientali consentite. Devono essere osservate le avvertenze contenute nella rispettiva documentazione.

Marchio di prodotto

Tutti i nomi di prodotto contrassegnati con ® sono marchi registrati della Siemens AG. Gli altri nomi di prodotto citati in questo manuale possono essere dei marchi il cui utilizzo da parte di terzi per i propri scopi può violare i diritti dei proprietari.

Esclusione di responsabilità

Abbiamo controllato che il contenuto di questa documentazione corrisponda all'hardware e al software descritti. Non potendo comunque escludere eventuali differenze, non possiamo garantire una concordanza perfetta. Il contenuto di questa documentazione viene tuttavia verificato periodicamente e le eventuali correzioni o modifiche vengono inserite nelle successive edizioni.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
GERMANIA

A5E00298291-06
℗ 04/2012 Con riserva di eventuali modifiche tecniche

Copyright © Siemens AG 2012.
Tutti i diritti riservati

Prefazione

Scopo del manuale

La presente descrizione del sistema fornisce una panoramica del sistema di comunicazione PROFINET.

Questo manuale costituisce un valido supporto per l'installazione, la messa in servizio e il funzionamento di un sistema PROFINET.

Esso illustra inoltre, con l'ausilio di esempi, la programmazione della diagnostica degli IO Device

Il manuale si rivolge ai programmatori di programmi utente e a tutto il personale che si occupa della progettazione, della messa in servizio e del service di sistemi di automazione.

Nozioni fondamentali necessarie

La comprensione del manuale presuppone le seguenti conoscenze:

- Conoscenze generali nel campo della tecnica di automazione.
- Conoscenze sull'utilizzo di computer e altri strumenti di lavoro simili ai PC (p. es. dispositivi di programmazione) in ambiente Windows.
- Conoscenze sull'utilizzo di STEP 7, disponibili nel manuale Programmazione con STEP 7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/18652056).
- Buone conoscenze dei processi di comunicazione PROFINET IO e PROFIBUS DP.
- Buone conoscenze della periferia decentrata SIMATIC.

Campo di validità

La presente documentazione costituisce la base di tutti i prodotti in ambiente PROFINET. Il materiale informativo dei singoli prodotti PROFINET si basa sulla presente documentazione.

Classificazione del manuale nel contesto informativo

Oltre al presente manuale è necessario, a seconda del caso applicativo, consultare anche i seguenti manuali:

- manuale PROFINET IO Getting Started: Collection (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19290251)
- manuale Programmazione con STEP 7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/18652056)
- manuale Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930)

Guida alla consultazione del manuale

Il presente manuale è suddiviso nei seguenti argomenti:

- Presentazione di PROFINET
- Struttura e componenti di rete di PROFINET
- Procedura di trasmissione con PROFINET IO
- Engineering e diagnostica con PROFINET IO
- Engineering e diagnostica con PROFINET CBA

Il glossario contiene le spiegazioni di termini importanti. L'indice analitico consente la localizzazione rapida di parti di testo relative a un termine.

Smaltimento e riciclaggio

Gli apparecchi descritti in questa documentazione sono riciclabili data la loro esecuzione poco inquinante. Per il riciclaggio e lo smaltimento ecocompatibili delle apparecchiature usate, rivolgersi a un'azienda certificata nel settore dei materiali elettronici.

Modifiche rispetto alla versione precedente

Nella tabella seguente sono riportate le innovazioni tecniche principali di PROFINET incluse nella presente versione della descrizione del sistema.

Nuove funzioni	Descrizione
Ridondanza del supporto con MRPD	Garanzia della disponibilità della rete e dell'impianto in caso di guasto di un percorso di trasmissione in combinazione con IRT
Ridondanza del sistema	I PROFINET IO Device possono essere collegati a CPU ad elevata disponibilità con ridondanza del sistema.

Ulteriore supporto

In caso di domande sull'utilizzo dei prodotti descritti nel presente manuale che non fossero trattate esplicitamente in questa sede, si prega di rivolgersi al proprio partner di riferimento Siemens presso le filiali e le rappresentanze competenti.

- I partner di riferimento si trovano in Internet (http://www.siemens.com/automation/partner).
- La Guida alla consultazione della documentazione tecnica per i singoli prodotti e sistemi SIMATIC si trova in Internet (http://www.siemens.com/simatic-doku).
- Il catalogo e il sistema per le ordinazioni online si trovano in Internet (http://mall.automation.siemens.com).

Centro di formazione

Per facilitare l'approccio al sistema di automazione SIMATIC S7 Siemens organizza corsi specifici. Rivolgersi a questo proposito al centro di addestramento locale più vicino o al centro di addestramento centrale di Norimberga 90327.

Ulteriori informazioni sono disponibili in Internet (http://www.sitrain.com).

Technical Support

È possibile contattare il Technical Support per tutti i prodotti Industry Automation utilizzando il modulo "Support Request" scaricabile dal sito. (http://www.siemens.com/automation/support-request)

Maggiori informazioni sul Technical Support sono disponibili in Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support).

Service & Support in Internet

Accanto alla documentazione, Siemens mette a disposizione della clientela diversi servizi online in Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support).

Qui si trovano le informazioni seguenti:

- la Newsletter, costantemente aggiornata con tutte le informazioni sui prodotti
- i documenti appropriati relativi alla ricerca in Service & Support;
- un Forum, luogo di scambio di informazioni tra utenti e personale specializzato di tutto il mondo
- la banca dati dei partner di riferimento locali di Industry Automation
- Informazioni su assistenza tecnica locale, riparazioni, pezzi di ricambio e maggiori dettagli sono disponibili alla voce "Riparazioni, pezzi di ricambio e consulenza".

Indice del contenuto

Prefazione 3

1 Guida alla consultazione della documentazione di PROFINET 11

2 Presentazione di PROFINET 15

2.1 Introduzione 16

2.2 Terminologia di PROFINET e PROFIBUS 18

2.3 Configurazione di un dispositivo PROFINET 20
2.3.1 Interfaccia PROFINET con switch integrato 20
2.3.2 Moduli di un dispositivo PROFINET 25

2.4 Integrazione di bus di campo in PROFINET 26

2.5 PROFINET IO e PROFINET CBA 28

2.6 Stazioni PC SIMATIC 33

3 Configurazione di PROFINET CBA 37

3.1 Introduzione 37

3.2 Reti fisse 38
3.2.1 Funzioni tecnologiche 38
3.2.2 Elementi della rete 38
3.2.2.1 Tecnica di cablaggio 38
3.2.2.2 Componenti di rete attivi 40

3.3 Reti senza fili 43
3.3.1 Nozioni di base 43
3.3.2 Industrial Wireless LAN 46

3.4 Sicurezza dei dati nell'automazione 49
3.4.1 Nozioni di base 49
3.4.2 Componenti di rete e software 51
3.4.3 Direttive sulla sicurezza delle informazioni nell'automazione industriale 51
3.4.4 Esempio applicativo 52

3.5 Topologia 53

3.6 Esempio di topologia 55

4 Funzioni di PROFINET 57

4.1 Terminologia generale della comunicazione 58

4.2 Comunicazione in tempo reale 64
4.2.1 Introduzione 64
4.2.2 Livelli di performance della comunicazione in tempo reale 65
4.2.3 Real time 65
4.2.4 Real-time isocrono 67
4.2.5 RT e IRT a confronto 72

4.3 Ampliamenti futuri ... 73
4.3.1 Ampliamenti futuri ... 73

4.4 Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG ... 74
4.4.1 Cos'è la sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG? ... 74
4.4.2 Engineering ... 75

4.5 Avvio prioritario ... 76
4.5.1 Che cos'è l'avvio prioritario? ... 76
4.5.2 Engineering ... 78
4.5.3 Impostazioni per tempi di avvio minimi ... 79

4.6 Docking station: sostituzione di IO Device (periferia decentrata) durante il funzionamento ... 82

4.7 Shared Device ... 89
4.7.1 Funzionalità Shared Device ... 89
4.7.2 Engineering ... 91
4.7.2.1 Shared Device nello stesso progetto STEP 7 ... 91
4.7.2.2 Shared Device in diversi progetti STEP 7 ... 94
4.7.3 Condizioni generali ... 98

4.8 I Device ... 99
4.8.1 Panoramica ... 99
4.8.1.1 Funzionalità I Device ... 99
4.8.1.2 Proprietà e vantaggi dell'I Device ... 100
4.8.1.3 Caratteristiche di un I Device ... 101
4.8.1.4 Scambio di dati tra sistema IO superiore e subordinato ... 104
4.8.2 Progettazione di un I Device in STEP 7 ... 107
4.8.2.1 Creazione dell'I Device ... 108
4.8.2.2 Progettazione di un I Device ... 109
4.8.2.3 Progettazione delle aree di trasferimento ... 112
4.8.2.4 Creazione del file GSD ... 115
4.8.2.5 Utilizzo di un I Device ... 116
4.8.2.6 Progettazione del sistema IO di livello superiore ... 117
4.8.2.7 Esempio di programma utente ... 118
4.8.2.8 Progettazione di un I Device con sistema IO subordinato ... 121
4.8.2.9 Progettazione di un I Device come Shared Device ... 123
4.8.3 Diagnostica e reazione agli allarmi ... 124
4.8.4 Regole sulla topologia di un sistema PROFINET IO con I Device ... 129
4.8.5 Condizioni generali per l'utilizzo degli I Device ... 133

4.9 Sincronismo di clock ... 136
4.9.1 Che cos'è il sincronismo di clock? ... 136
4.9.2 Applicazioni del sincronismo di clock ... 138
4.9.3 Come funziona il sincronismo di clock? ... 139
4.9.4 Cicli di elaborazione sincronizzati ... 141
4.9.4.1 Cicli di elaborazione sincronizzati ... 141
4.9.4.2 Valore Ti ... 142
4.9.4.3 Programma utente OB 6x ... 143
4.9.4.4 Valore To ... 144
4.9.4.5 Sincronismo di clock attraverso diversi clock di sistema ... 145
4.9.5 Engineering ... 146
4.9.5.1 Basi della programmazione ... 146
4.9.5.2 Elaborazione del programma secondo il modello IPO breve ... 147
4.9.5.3 Elaborazione del programma secondo il modello IPO prolungato ... 148

4.9.5.4 Progettazione 149
4.9.6 Diagnostica e reazione agli allarmi 157

4.10 PROFIenergy 158

4.11 Ridondanza del supporto 160
4.11.1 Possibilità di ridondanza del supporto di trasmissione 160
4.11.2 Media Redundancy Protocol (MRP) 162
4.11.3 Media Redundancy with Planned Duplication (MRPD) 166
4.11.4 Progettazione della ridondanza del supporto con PROFINET IO 166

4.12 Ridondanza del sistema 169
4.12.1 Introduzione 169
4.12.2 Impiego di una periferia sull'interfaccia PN/IO, ridondanza del sistema 170
4.12.3 Progettazione 172
4.12.4 Topologie possibili 175

4.13 Configurazione consigliata per l'ottimizzazione di PROFINET 177

5 Engineering per PROFINET IO 181

5.1 Engineering 181

5.2 Parametrizzazione 187

5.3 Topologia e STEP 7 191
5.3.1 Editor di topologia SIMATIC 191
5.3.2 Progettazione della topologia 195

5.4 Progettazione della comunicazione in tempo reale 200
5.4.1 Introduzione 200
5.4.2 Progettazione della comunicazione IRT di singoli dispositivi 204
5.4.3 Progettazione della comunicazione IRT di un sistema PROFINET IO 208
5.4.4 Definizione dell'intervallo di trasmissione del sistema PROFINET IO 217

5.5 SIMATIC NCM PC 219

5.6 Assegnazione di indirizzi 221
5.6.1 Indirizzi 221
5.6.2 Indirizzo IP e MAC 223
5.6.3 Assegnazione del nome del dispositivo e dell'indirizzo IP 225
5.6.4 Acquisisci indirizzo IP / nome dispositivo in altro modo 229
5.6.5 Ritenzione dei parametri dell'indirizzo IP e del nome di dispositivo 230

5.7 Diagnostica in PROFINET IO 232
5.7.1 Basi della diagnostica in PROFINET IO 234
5.7.2 Supporto da parte di STEP 7/NCM PC 237
5.7.3 Esempi di meccanismi di diagnostica 240
5.7.4 Analisi della diagnostica nel programma utente 242
5.7.5 Segnalazioni di stato e di errore: CPU con interfaccia PN 246
5.7.6 Diagnostica mediante Web server 246
5.7.7 Diagnostica dell'infrastruttura di rete (SNMP) 247

6 Engineering PROFINET CBA 249

6.1 Engineering con SIMATIC iMap 250

6.2 Sistema dei componenti 255

6.3 Diagnostica in PROFINET CBA 258

7 PROFINET, esempi di configurazione 259

7.1 Esempi di configurazione di PROFINET IO 259
7.1.1 Sistema PROFINET IO 259
7.1.2 Sistema PROFINET IO con IRT 261

7.2 Esempi pratici di PROFINET IO e PROFINET CBA 265

A Appendice 269

A.1 Fonti di informazione su PROFINET 269

A.2 Assegnazione dei pin del connettore per cavo RJ45 e M12 273

Glossario 275

Indice 303

Guida alla consultazione della documentazione di PROFINET

1

Panoramica

I seguenti documenti contengono informazioni sull'argomento PROFINET.

Argomento	Documenti
PROFINET	Manuale di sistema PROFINET (documento corrente)
	Manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930)
Componenti di rete	Manuale di progettazione SIMATIC NET Industrial Ethernet Switches SCALANCE X-300 SCALANCE X-400 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19625108)
	Manuale del prodotto SIMATIC NET Accoppiamento ad altra rete IE/PB Link (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/7851748) e Manuale del prodotto SIMATIC NET Accoppiamento ad altra rete IE/PB Link PN IO per Industrial Ethernet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19299692)
	Manuale SIMATIC NET IE/AS-INTERFACE LINK PN IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/22712154)
	Istruzioni operative IWLAN/PB LINK PN IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/21379908)
Collegamento dei PC	Istruzioni operative SIMATIC NET CP 1616/CP 1604 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/26435795)
	Manuale WinCC V6 Communication Manual (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/21320307)
	Manuale di sistema Comunicazione industriale con PG/PC in banda 1 - Nozioni di base (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/16923753) e Manuale di programmazione Comunicazione industriale con PG/PC in banda 2 - Interfacce (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/24843817)

Argomento	Documenti
SIMATIC	Manuale del prodotto SIMATIC S7-300; CPU 31xC e CPU 31x: Dati tecnici (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/12996906)
	Manuale del prodotto SIMATIC S7-400, Sistema di automazione S7-400, Dati della CPU (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/23904550)
	Istruzioni operative Sistema di periferia decentrata ET 200S (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1144348)
	Istruzioni operative Apparecchiatura di periferia decentrata ET 200M (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1142798)
	Istruzioni operative Sistema di periferia decentrata ET 200pro (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/21210852)
	Istruzioni operative Unità di periferia decentrata ET 200eco PN (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/29999018)
	Istruzioni operative Windows Automation Center RTX WinAC RTX 2009 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/38016351)
	Manuali del prodotto CP 343-1 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/24485272) CP 343-1 Lean (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/23643456) CP 343-1 Advanced (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/28017299) CP 443-1 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/27013386) CP 443-1 Advanced (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/23643789)
Component Based Automation	Manuale Component based Automation Creating PROFInet Components (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/24858559)
	Manuale di progettazione Progettazione di impianti con SIMATIC iMap (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/22762190)

Argomento	Documenti
STEP 7	Manuale di programmazione Programmazione con STEP 7 V5.5 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/18652056)
	Manuale Configurazione dell'hardware e progettazione di collegamenti con STEP 7 V5.5 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/18652631)
Elenco di compatibilità PROFINET	Elenco di compatibilità (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/44383954)

Manuali SIMATIC

In Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support) sono disponibili tutti i manuali aggiornati sui prodotti SIMATIC che possono essere scaricati gratuitamente.

Presentazione di PROFINET

2

Argomenti trattati in questo capitolo

Questo capitolo tratta i seguenti argomenti:

- Innovazioni tecnologiche di PROFINET
- Concetti di base e terminologia generale di PROFINET
- Collegamento di PROFIBUS a PROFINET
- Basi di PROFINET IO
- Basi della Component Based Automation
- Differenze, aspetti comuni e interazione di PROFINET IO e Component Based Automation (PROFINET CBA)

Questo capitolo è fondamentale per acquisire una visione di insieme di PROFINET.

Dettagli su differenze e affinità di PROFINET IO e PROFIBUS DP

Queste informazioni sono disponibili nel manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930).

2.1 Introduzione

Che cos'è PROFINET IO?

Nell'ambito della Totally Integrated Automation (TIA), PROFINET rappresenta l'unione sistematica di:

- PROFIBUS DP, il bus di campo ormai consolidato, e
- Industrial Ethernet

PROFINET IO si basa su 20 anni di esperienza con PROFIBUS DP e unisce l'abituale praticità per l'utente all'impiego di principi innovativi della tecnologia Ethernet.
La migrazione da PROFIBUS DP alla realtà PROFINET, perciò, non presenta difficoltà.

In quanto standard di automazione dell'organizzazione PROFIBUS International basato su Ethernet, PROFINET IO definisce un modello di comunicazione, automazione ed engineering esteso a tutti i costruttori.

PROFINET IO si avvale di una tecnologia switching che consente a ogni nodo di accedere alla rete in qualsiasi momento. La trasmissione simultanea dei dati di più nodi permette così uno sfruttamento della rete molto più efficace. L'invio e la ricezione simultanei sono resi possibili dal funzionamento full duplex di reti switched Ethernet.

PROFINET IO si basa su switched Ethernet con funzionamento full duplex e larghezza di banda di 100 MBit/s.

Modello di applicazione

Per lo sviluppo di PROFINET IO ci si è concentrati in modo particolare sulla protezione dell'investimento per utente e produttore dell'apparecchio. La migrazione a PROFINET IO avviene nel rispetto del modello di applicazione.

Rispetto a PROFIBUS DP la visualizzazione dei dati di processo viene mantenuta completamente per:

- dati I/O (accesso a dati della periferia attraverso indirizzi logici)
- set di dati (memorizzazione di parametri e dati)
- integrazione in un sistema di diagnostica (segnalazione di eventi di diagnostica, buffer di diagnostica)

Ciò significa che nel programma utente viene utilizzata la visualizzazione nota per l'accesso ai dati di processo. L'attuale know-how della programmazione può continuare a essere utilizzato. Lo stesso vale per i profili di apparecchi, come ad es. PROFIsafe, PROFIdrive ecc., disponibili anche con PROFINET IO.

Anche la visualizzazione del sistema di engineering offre l'abituale "Look and Feel". L'engineering della periferia decentrata avviene come di consueto con gli stessi strumenti già impiegati per PROFIBUS.

Obiettivi di PROFINET

PROFINET realizza i seguenti obiettivi:

- Standard Ethernet aperto per l'automazione basato su Industrial Ethernet.
  I componenti Industrial Ethernet e Ethernet standard possono essere utilizzati tra loro, tuttavia le apparecchiature Industrial Ethernet sono più robuste e quindi più adeguate agli ambienti industriali (temperatura, immunità EMC ecc.).
- Utilizzo di standard TCP/IP e IT
- Automatizzazione di applicazioni in tempo reale
- Integrazione continua di sistemi di bus di campo

Realizzazione di PROFINET in SIMATIC

Con i prodotti SIMATIC, PROFINET viene realizzato nel modo seguente:

- la comunicazione tra apparecchiature da campo in SIMATIC viene realizzata con **PROFINET IO**
- la comunicazione tra controllori come componenti di sistemi distribuiti viene realizzata in SIMATIC tramite **PROFINET CBA** (Component Based Automation)
- La tecnica di installazione e i componenti di rete sono disponibili con il marchio SIMATIC NET.
- Per la manutenzione remota e la diagnostica di rete vengono utilizzati gli standard IT ormai collaudati in qualsiasi ufficio (p. es. SNMP = Simple Network Management Protocol per parametrizzazione e diagnostica di reti).

Documentazione dell'organizzazione PROFIBUS International su Internet

Nel sito Internet (http://www.profibus.com) dell'organizzazione PROFIBUS International sono disponibili numerosi documenti sul tema PROFINET.

Ulteriori informazioni si trovano in Internet (http://www.siemens.com/profinet).

Ulteriori informazioni sulla migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO sono contenute nel manuale Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930).

2.2 Terminologia di PROFINET e PROFIBUS

Definizione: Dispositivi in ambiente PROFINET

In ambiente PROFINET, "dispositivo" è un termine generale che indica:

- Sistemi di automazione (p. es. PLC, PC)
- Sistemi di periferia decentrata
- Apparecchiature da campo (p. es. PLC, PC, dispositivi idraulici, pneumatici, ecc.) e
- Componenti di rete attivi (p. es. switch, router)
- Passaggi ad altre reti PROFIBUS, AS-Interface o ad altri sistemi di bus di campo

Definizione: Dispositivi PROFINET

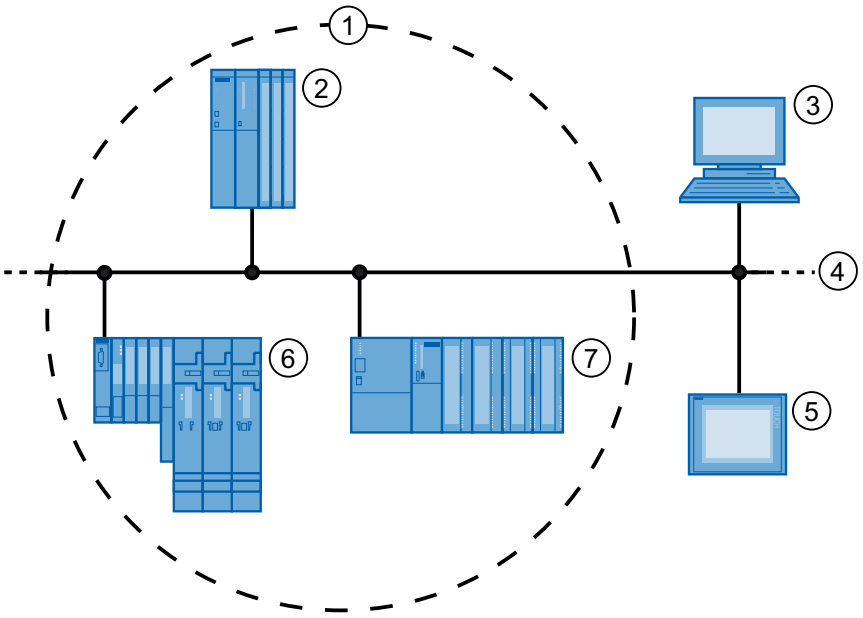
Un dispositivo PROFINET dispone sempre di un'interfaccia PROFINET (elettrica, ottica, wireless). Molti dispositivi dispongono inoltre di un'interfaccia PROFIBUS DP per l'accoppiamento di apparecchiature PROFIBUS.

Definizione: Apparecchiature PROFIBUS

Un'apparecchiatura PROFIBUS è dotata di almeno un'interfaccia PROFIBUS con un'interfaccia elettrica (RS485) oppure ottica (Polymer Optical Fiber, POF).

Terminologia a confronto: PROFIBUS DP e PROFINET IO

Il grafico seguente mostra le definizioni generali dei dispositivi PROFINET IO e delle apparecchiature PROFIBUS DP principali. Nella tabella successiva sono riportate le definizioni dei singoli componenti nel contesto di PROFINET IO e di PROFIBUS DP.



Numero	PROFINET	PROFIBUS	Osservazioni
①	Sistema PROFINET IO	Sistema master DP	
②	IO Controller	Master DP	Dispositivo tramite il quale vengono indirizzati gli IO Device o gli slave DP collegati. Vale a dire L'IO Controller/il master DP scambia segnali di ingresso e di uscita con apparecchiature da campo. L'IO Controller/il master DP costituiscono il controllore nel quale viene eseguito il programma di automazione.
③	PG/PC (PROFINET IO Supervisor)	PG/PC Master DP della classe 2	PG/PC/sistema HMI per la messa in servizio e la diagnostica
④	PROFINET / Industrial Ethernet	PROFIBUS	Infrastruttura di rete
⑤	HMI (Human Machine Interface)	HMI	Dispositivo per il servizio e la supervisione
⑥	IO Device	Slave DP	Apparecchiatura da campo decentrata assegnata a uno degli IO Controller o dei master DP (p. es. sistemi di periferia decentrata, gruppi di valvole, convertitori di frequenza, switch con funzionalità PROFINET IO integrata)
⑦	I Device	I Slave	IO Device intelligente o slave DP intelligente.

Figura 2-1 Dispositivi PROFINET e apparecchiature PROFIBUS

2.3 Configurazione di un dispositivo PROFINET

2.3.1 Interfaccia PROFINET con switch integrato

Panoramica

I dispositivi PROFINET della famiglia di prodotti SIMATIC dispongono di un'interfaccia PROFINET (Ethernet Controller / Interface) con una o più porte (possibli connessioni fisiche).

I dispositivi PROFINET con più porte (due o più) sono dispositivi con switch integrato.

I dispositivi PROFINET con due porte sono particolarmente adatti alla configurazione della rete con linee o topologia ad anello. I dispositivi PROFINET con tre o più porte sono adatti inoltre per la configurazione di topologie ad albero.

Di seguito vengono illustrate le caratteristiche e le regole per la descrizione dell'interfaccia PROFINET e la relativa rappresentazione in STEP 7.

Vantaggio

I dispositivi PROFINET con switch integrato consentono una configurazione del sistema con topologia lineare o ad albero. Molti dispositivi PROFINET attuali supportano inoltre la configurazione di strutture ad anello.

Proprietà

Ogni dispositivo PROFINET della rete è identificabile in modo univoco grazie alla relativa interfaccia PROFINET. A tal fine, ogni interfaccia PROFINET dispone di:

- un indirizzo MAC (impostazione di fabbrica)
- un indirizzo IP
- un nome di dispositivo (NameOfStation).

Identificazione e numerazione delle interfacce e delle porte

Le interfacce e le porte vengono identificate per tutte le unità e i dispositivi del sistema PROFINET con le seguenti lettere:

Tabella 2- 1 Identificazione delle interfacce e delle porte nei dispositivi PROFINET

Elemento	Simbolo	Numero dell'interfaccia
Interfaccia	X	In ordine crescente dal numero 1
Porta	P	In ordine crescente dal numero 1 (per ogni interfaccia)
Porta dell'anello	R	

Esempi di identificazione

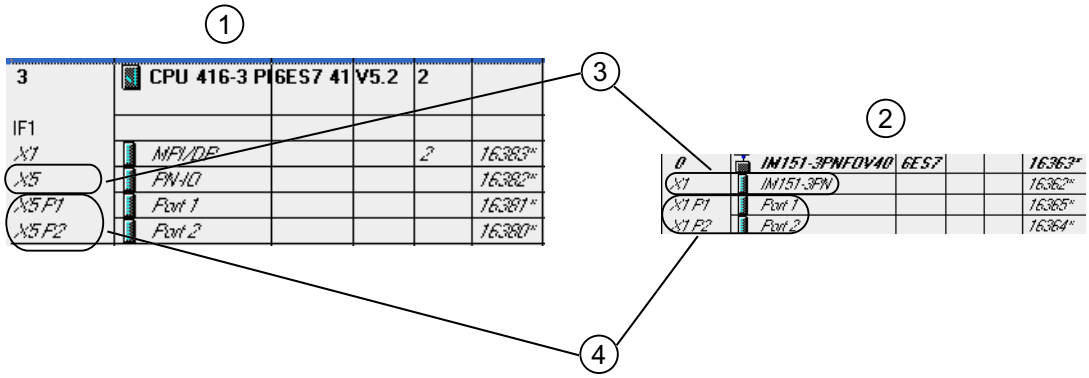
Due esempi illustrano la regola che disciplina la denominazione delle interfacce PROFINET:

Tabella 2- 2 Esempi di identificazione delle interfacce PROFINET

Esempio di dicitura	Numero dell'interfaccia	Numero della porta
X2 P1	2	1
X1 P2	1	2
X1 P1 R	1	1 (porta dell'anello)

Rappresentazione dell'interfaccia PROFINET in STEP 7

In STEP7 l'interfaccia PROFINET per un IO Controller e un IO Device viene rappresentata come nella figura seguente.



Numero	Descrizione
①	Interfaccia PROFINET di un IO Controller in STEP 7
②	Interfaccia PROFINET di un IO Device in STEP 7
③	Questa riga rappresenta l'interfaccia PROFINET (Interface).
④	Queste righe rappresentano le "port" di un'interfaccia PROFINET

Figura 2-2 Rappresentazione dell'interfaccia PROFINET in STEP 7

Nota

Indirizzi logici dell'interfaccia PROFINET IO

Sia l'interfaccia che le porte vengono rappresentate su sottomoduli con indirizzi di diagnostica propri, analogamente al modello di dispositivo di un PROFINET Device.

Specifiche tecniche

Nella figura che segue è raffigurata l'interfaccia PROFINET con switch integrato e le relative porte per tutti i dispositivi PROFINET.

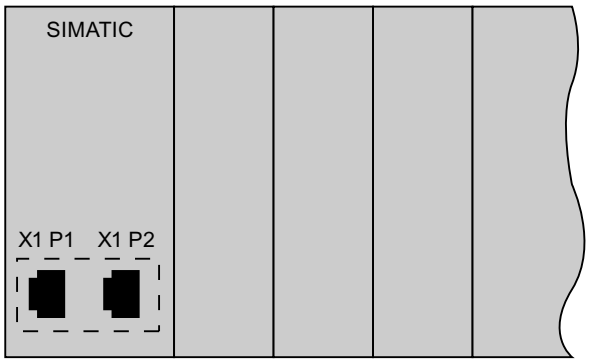


Figura 2-3 Interfaccia PROFINET con switch integrato

Le specifiche tecniche di un'interfaccia PROFINET con switch integrato o con uno switch esterno sono raggruppate nella tabella.

Tabella 2- 3 Specifiche tecniche di un'interfaccia PROFINET

Caratteristica fisica	Tecnica di collegamento	Tipo di cavo / mezzo di trasmissione Standard	Velocità di trasmissione / funzionamento	Lunghezza max. segmento	Vantaggi
Elettrica	Connettore RJ 45 ISO 60603-7	100Base-TX Cavo in rame ritorto 2x2, simmetrico e schermato, requisiti di trasmissione secondo CAT 5 IEEE 802.3	100 Mbit/s / full duplex	100 m	Collegamento via cavo semplice ed economico
Ottica	SCRJ 45 ISO/IEC 61754-24	100Base-FX Cavo in fibre ottiche polimeriche (Polymer Optical Fiber, POF) 980/1000 µm (diametro del nucleo/diametro esterno) ISO/IEC 60793-2	100 Mbit/s / full duplex	50 m	Impiego in presenza di notevoli differenze di potenziale Immunità alle radiazioni elettromagnetiche Bassa attenuazione di linea Segmenti chiaramente più lunghi possibili
		Fibre di vetro rivestite di plastica (Polymer Cladded Fiber, PCF) 200/230 µm (diametro del nucleo/diametro esterno) ISO/IEC 60793-2	100 Mbit/s / full duplex	100 m	
	BFOC (Bayonet Fiber Optic Connector) e SC (Subscriber Connector) ISO/IEC 60874	Fibre ottiche monomode 10/125 µm (diametro del nucleo/diametro esterno) ISO/IEC 60793-2	100 Mbit/s / full duplex	26 km	
		Fibre ottiche multimode 50/125 µm e 62,5/125 µm (diametro del nucleo/diametro esterno) ISO/IEC 9314-4	100 Mbit/s / full duplex	3000 m	
Onde radio	-	IEEE 802.11 x	A seconda dell'ampliamento utilizzato (a / g / h / ecc.)	100 m	Maggiore mobilità Collegamento in rete, a costi contenuti, a nodi isolati, difficilmente accessibili

Ulteriori informazioni sui componenti di rete passivi

Ulteriori informazioni sono disponibili nelle pagine del Service&Support in Internet (http://www.siemens.com/automation/service&support).

Ulteriori informazioni sulla diagnostica in PROFINET IO

Ulteriori informazioni sono disponibili nel manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930).

Ulteriori informazioni sulla comunicazione con PROFINET IO

Ulteriori informazioni sono disponibili nel manuale Comunicazione con SIMATIC (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1254686).

2.3.2 Moduli di un dispositivo PROFINET

Posti connettore e moduli

Un dispositivo PROFINET può avere una struttura modulare o compatta. Un dispositivo PROFINET modulare è costituito da posti connettore (slot) nei quali vengono inseriti le unità o i moduli. Le unità/i moduli comprendono canali mediante i quali vengono letti o emessi i segnali di processo. Un dispositivo compatto ha la stessa struttura, tuttavia non può essere ampliato fisicamente, ovvero non è possibile inserirvi moduli/sottomoduli.

Il grafico seguente chiarisce la struttura descritta.

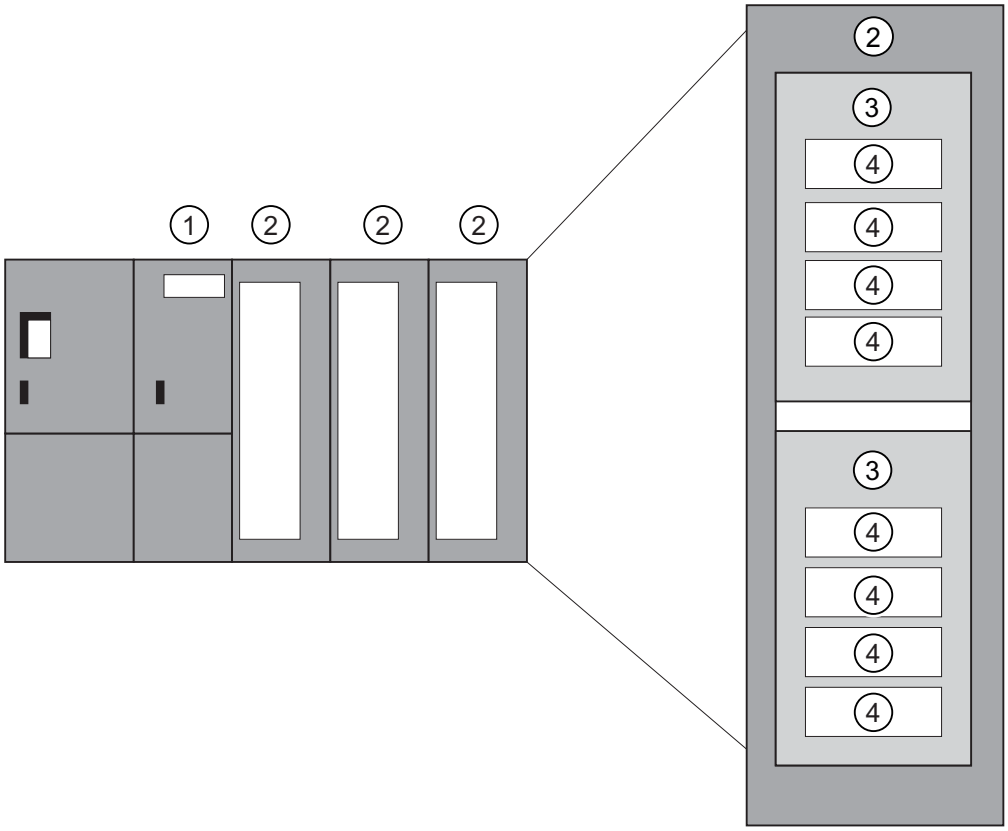


Figura 2-4 Configurazione di un dispositivo PROFINET

Numero	Descrizione
①	Posto connettore con interfaccia
②	Posto connettore con modulo
③	Posto connettore secondario con sottomodulo
④	Canale

Un modulo può essere costituito da diversi sottomoduli.

2.4 Integrazione di bus di campo in PROFINET

Integrazione di bus di campo

PROFINET offre la possibilità di integrare sistemi di bus di campo esistenti (p. es. PROFIBUS, AS-i ecc.) mediante un proxy. In questo modo è possibile configurare sistemi misti composti da bus di campo e sistemi parziali basati su Ethernet. Ciò consente un passaggio continuo alla tecnologia PROFINET.

Accoppiamento di PROFINET e PROFIBUS

Se un dispositivo PROFINET dispone anche di un'interfaccia PROFINET (ad es. CPU 319-3 PN/DP), tramite questa interfaccia è possibile integrare nella configurazione PROFINET le configurazioni PROFIBUS già esistenti.

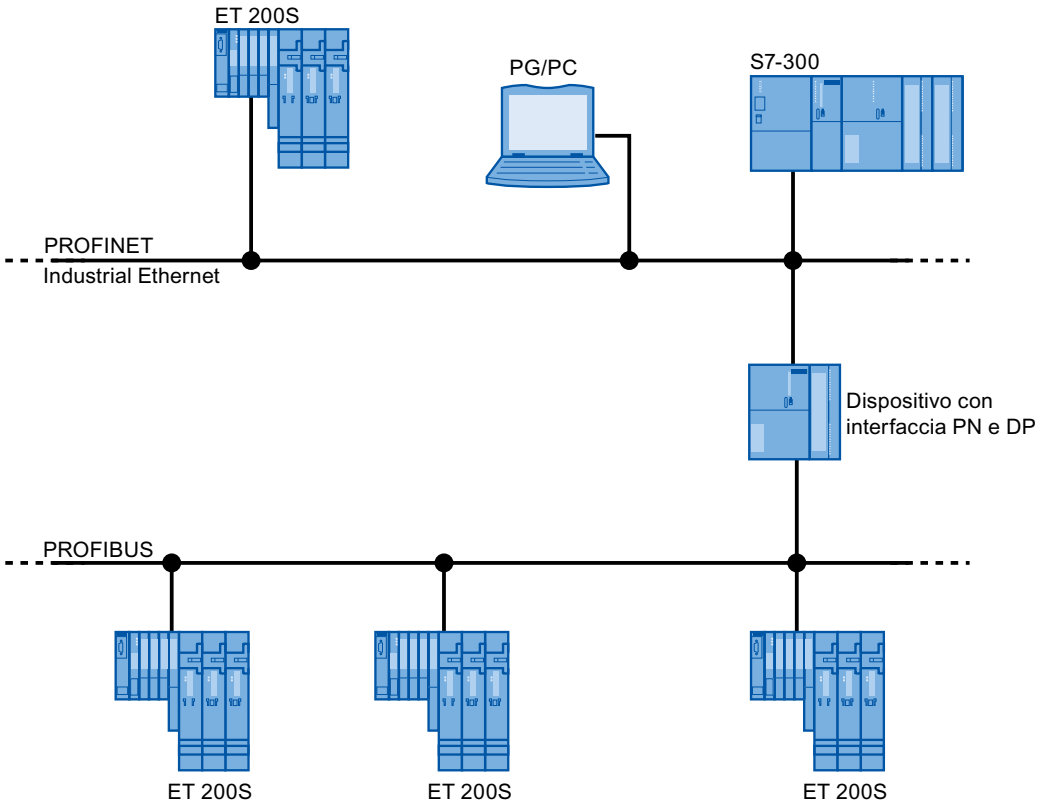


Figura 2-5 Dispositivi PROFINET, apparecchiature PROFIBUS e proxy

Accoppiamento di PROFIBUS DP e PROFINET mediante Industrial Wireless LAN

Le apparecchiature PROFIBUS possono essere accoppiate a PROFINET IO senza fili mediante un LAN/PB-Link wireless. In questo modo è possibile integrare in PROFINET configurazioni PROFIBUS esistenti.

Accoppiamento di AS-Interface e PROFINET

Le apparecchiature AS-Interface possono essere accoppiate all'interfaccia di un dispositivo PROFINET tramite IE/AS-i Link PN IO. In questo modo è possibile integrare in PROFINET la rete AS-i esistente.

Dispositivo PROFINET con funzionalità proxy = unità di sostituzione

Il dispositivo PROFINET con funzionalità proxy è l'unità di sostituzione di un'apparecchiatura PROFIBUS in Ethernet. La funzionalità proxy consente a un'apparecchiatura PROFIBUS di comunicare non solo con il rispettivo master ma anche con tutti i nodi di PROFINET.

I sistemi PROFIBUS esistenti possono essere integrati nella comunicazione PROFINET ad esempio con l'ausilio di un IE/PB-Link. In tal caso la comunicazione tramite PROFINET avviene per mezzo di IE/PB-Link PN IO invece che tramite i componenti PROFIBUS.

In questo modo è possibile collegare a PROFINET sia slave DPV0 che DPV1.

Ulteriori informazioni

Le differenze e le caratteristiche comuni di PROFINET IO e PROFIBUS DP nonché le informazioni relative alla migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO sono contenute nel manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930).

2.5 PROFINET IO e PROFINET CBA

Che cos'è PROFINET IO?

PROFINET IO è un concetto di comunicazione nell'ambito di PROFINET per la realizzazione di applicazioni modulari decentrate.

PROFINET IO consente di creare soluzioni di automazione come quelle ormai note di PROFIBUS DP.

La realizzazione di PROFINET IO avviene tramite lo standard PROFINET per i dispositivi di automazione (IEC 61158-x-10).

Il tool di engineering di STEP 7 costituisce un supporto nella progettazione di una soluzione di automazione.

In STEP 7 la vista dell'applicazione è la stessa a prescindere dal fatto che si utilizzino dispositivi PROFINET o apparecchiature PROFIBUS. Il programma utente ha lo stesso aspetto sia per PROFINET IO che per PROFIBUS DP. Vengono utilizzati gli stessi blocchi funzionali di sistema e liste di stato del sistema (sono stati ampliati per PN IO).

Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni sui blocchi nuovi o modificati e sulle liste di stato di sistema sono contenute nel manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930).

Che cosa significa PROFINET CBA?

Nell'ambito di PROFINET, PROFINET CBA (Component Based Automation) rappresenta una soluzione di automazione basata sui seguenti punti chiave:

- Realizzazione di applicazioni modulari
- Comunicazione macchina-macchina

PROFINET CBA consente di creare una soluzione di automazione distribuita sulla base di componenti e soluzioni parziali pronti all'uso. Grazie all'ampia decentralizzazione dei processi di elaborazione intelligente è quindi in grado di soddisfare la richiesta di una modularizzazione sempre maggiore nei settori della meccanica e nell'impiantistica.

Component Based Automation consente la realizzazione di moduli tecnologici completi come componenti normalizzati in impianti di grandi dimensioni.

La realizzazione di componenti modulari intelligenti in PROFINET CBA viene effettuata con un tool di engineering che può variare da costruttore a costruttore. I componenti costituiti da dispositivi SIMATIC vanno creati con STEP 7 e interconnessi con il tool SIMATIC iMap.

Interazione tra PROFINET IO e PROFINET CBA

Con l'ausilio di PROFINET CBA è possibile integrare i sistemi PROFINET IO nella comunicazione macchina-macchina. Da un sistema PROFINET IO viene creato p. es. un componente PROFINET in STEP 7. Con SIMATIC iMap è possibile progettare impianti composti da alcuni di questi componenti. La progettazione dei collegamenti di comunicazione tra dispositivi avviene semplicemente in un grafico come linee di interconnessione.

La seguente figura illustra una soluzione di automazione distribuita comprendente più componenti che comunicano tramite PROFINET. Il componente a destra contiene IO Device e un IO Controller nel sistema PROFINET IO.

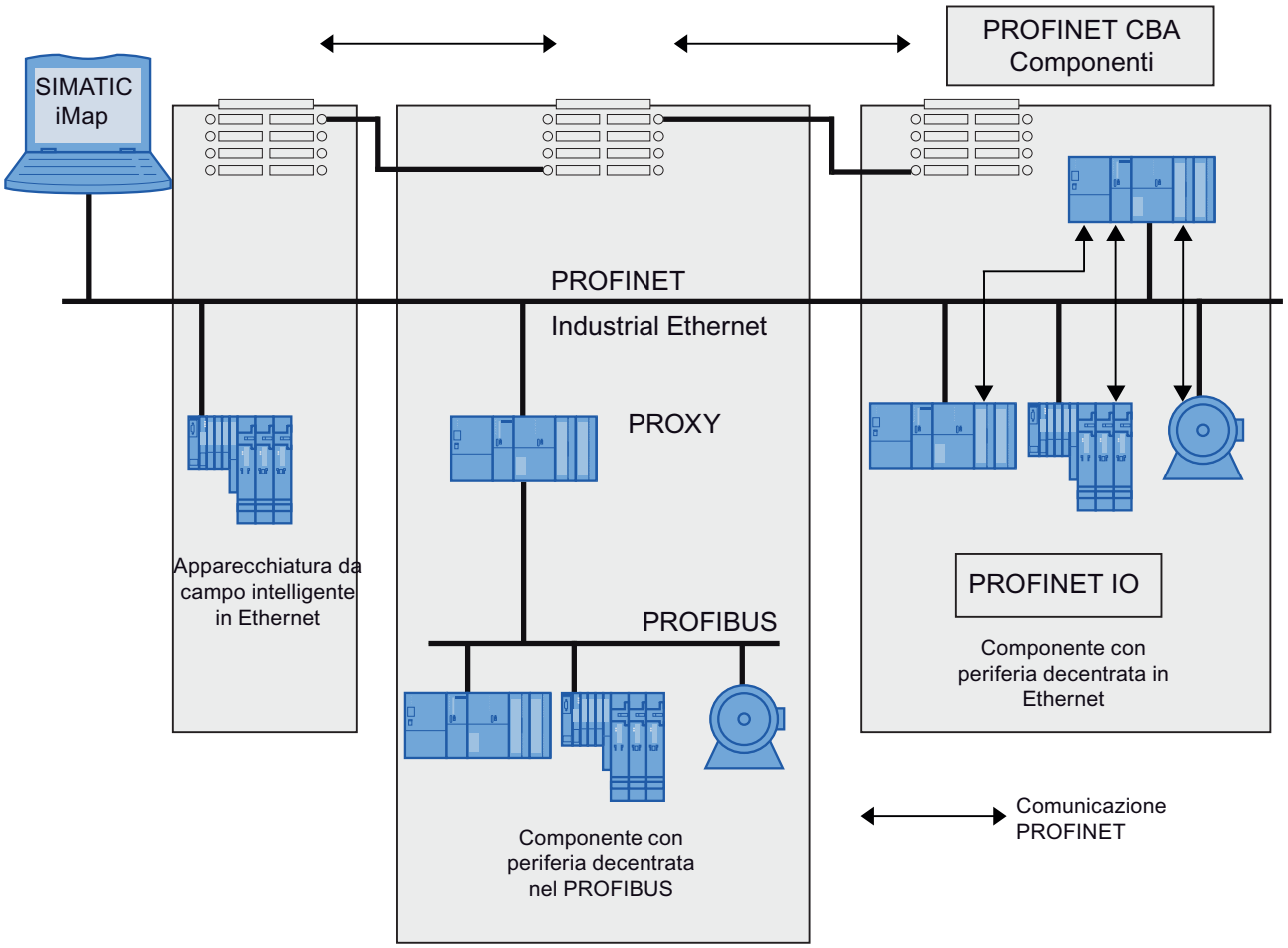


Figura 2-6 PROFINET CBA - Concetto modulare

Interazione tra PROFINET IO e PROFINET CBA

PROFINET IO e CBA rispecchiano due concetti diversi dei PLC nell'Industrial Ethernet.

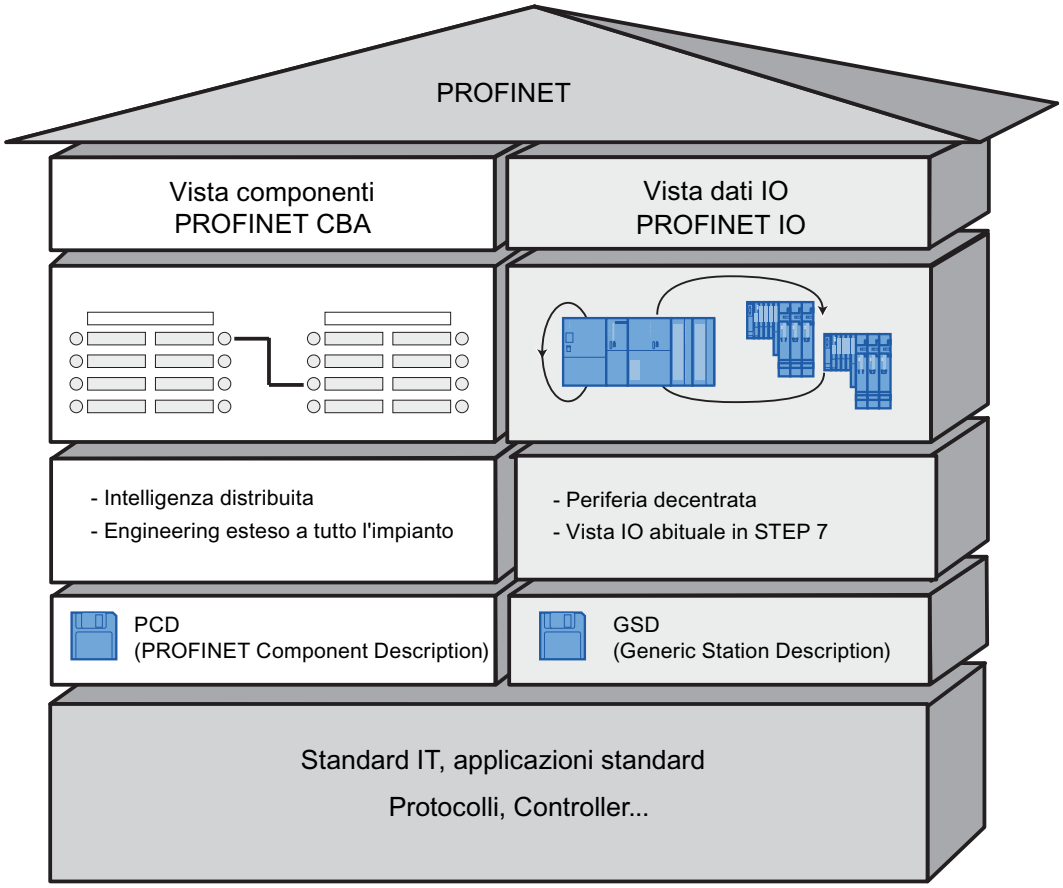


Figura 2-7 Interazione tra PROFINET IO e PROFINET CBA

La Component Based Automation suddivide l'intero impianto in diverse funzioni. Queste funzioni vengono progettate e programmate.

PROFINET IO fornisce un'immagine dell'impianto molto simile a quella di PROFIBUS. L'utente può continuare la progettazione e la programmazione dei singoli dispositivi di automazione.

Controller in PROFINET IO e PROFINET CBA

I PROFINET IO Controller possono essere utilizzati in parte anche per PROFINET CBA.

I seguenti dispositivi PROFINET supportano anche PROFINET CBA:

- Controllori programmabili,
  - ET 200S CPU IM151-8 a partire dalla versione firmware V2.7
  - ET 200pro CPU IM154-8 a partire dalla versione firmware V2.5
  - S7-300 CPU 31x-2 PN/DP a partire dalla versione firmware V2.3
  - S7-300 CPU 319-3 PN/DP a partire dalla versione firmware V2.4.0
  - S7-400 CPU 41x-3 PN/DP a partire dalla versione firmware V5.0
  - SIMATIC WINAC RTX a partire dalla versione del 2008 (con CP 1616)
- CP 443-1 Advanced con numero di ordinazione 6GK7443-1GX20-0XE0 a partire dalla versione V2.0
- CP 343-1 Advanced con numero di ordinazione 6GK7343-1GX30-0XE0 a partire dalla versione V1.0

I seguenti dispositivi PROFINET supportano esclusivamente PROFINET IO:

- CP 443-1 con numero di ordinazione 6GK7443-1EX20-0XE0 a partire dalla versione V1.0
- CP 343-1 con numero di ordinazione 6GK7343-1EX30-0XE0 a partire dalla versione V2.0
- PC collegati con un CP con funzionalità PROFINET IO (p. es. CP 1616) oppure tramite SOFTNET PN IO (p. es. con CP 1612). Nel caso del CP 1616 e di SOFTNET PN IO il programma utente viene elaborato nella CPU del PC.
- Singoli dispositivi SIMOTION se supportano particolari esigenze di elaborazione in tempo reale.

Proxy con PROFINET IO e PROFINET CBA

Sussistono alcune differenze tra proxy per PROFINET IO e proxy per PROFINET CBA.

In PROFINET IO il proxy per PROFINET IO rappresenta ogni slave PROFIBUS DP collegato come un **PROFINET IO Device** in PROFINET.

In PROFINET CBA il proxy per PROFINET CBA rappresenta ogni slave PROFIBUS DP come **componente** che può partecipare alla comunicazione PROFINET.

Collegamento di apparecchiature PROFIBUS tramite IE/PB-Link

Osservare che la funzionalità proxy esiste in entrambe le versioni PROFINET IO e PROFINET CBA. Per quanto concerne IE/PB-Link ciò sta ad indicare che, a seconda della proprietà, è necessario utilizzare dispositivi diversi.

Progettazione, integrazione di componenti e dispositivi nella comunicazione PROFINET

In Component Based Automation i componenti si integrano in un editor di interconnessione (p. es. SIMATIC iMap). I componenti sono descritti in un file PCD.

In PROFINET IO i dispositivi vengono integrati in un sistema di engineering (p. es. STEP 7). I dispositivi sono descritti in un file GSD .

Software in PROFINET CBA e PROFINET IO

Con PROFINET IO le apparecchiature da campo (IO Device) vengono integrate in PROFINET. I dati di ingresso e di uscita degli IO Device vengono elaborati nel programma utente. Gli IO Device con il rispettivo IO Controller possono costituire a loro volta parte di un componente in una struttura di automazione distribuita.

La comunicazione tra una CPU con funzione di IO Controller e gli IO Device assegnati, viene progettata come PROFINET IO analogamente ad un sistema master PROFIBUS DP in STEP 7. In STEP 7 avviene anche la creazione del programma utente. Dall'intero sistema PN IO viene creato un componente in STEP 7 (vedere la figura PROFINET CBA).

La comunicazione tra i componenti viene progettata successivamente con SIMATIC iMap.

Nota

CBA e IRT

PROFINET CBA e comunicazione IRT possono essere utilizzati contemoraneamente solo con l'opzione IRT "Elevata flessibilità".

Dettagli sulle possibilità di impiego dei singoli prodotti

Consultare la documentazione relativa al prodotto interessato.

2.6 Stazioni PC SIMATIC

Stazione PC SIMATIC

Una "Stazione PC" è un PG/PC/IPC con collegamento di comunicazione e componenti software all'interno di una soluzione di automazione SIMATIC.

La configurazione hardware di una stazione PC in STEP 7 è comparabile a quella di un controllore S7.

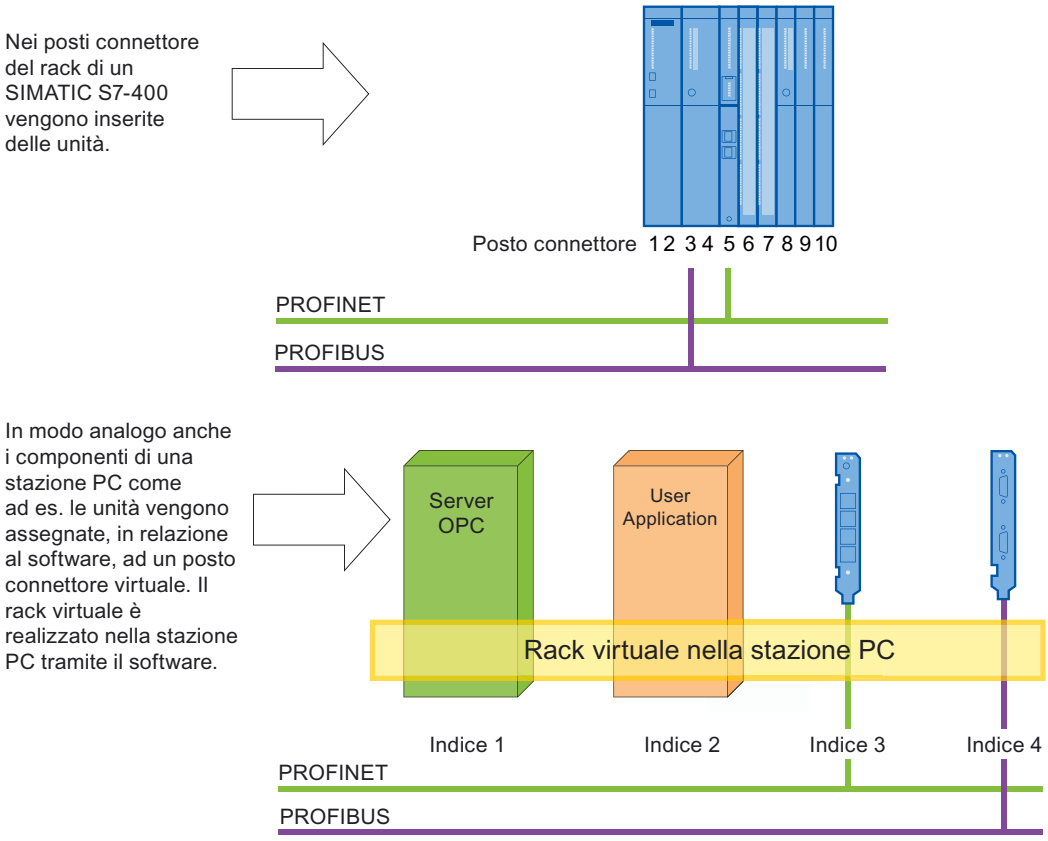

Nei posti connettore del rack di un SIMATIC S7-400 vengono inserite delle unità.
Posto connettore 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
PROFINET
PROFIBUS
In modo analogo anche i componenti di una stazione PC come ad es. le unità vengono assegnate, in relazione al software, ad un posto connettore virtuale. Il rack virtuale è realizzato nella stazione PC tramite il software.
Server OPC
User Application
Rack virtuale nella stazione PC
Indice 1
Indice 2
Indice 3
Indice 4
PROFINET
PROFIBUS

Figura 2-8 Rack virtuale

Software: server OPC come componente centrale

Una stazione PC comprende unità/funzioni di comunicazione SIMATIC NET e applicazioni software. SIMATIC NET OPC-Server è una tipica applicazione software mediante la quale ulteriori programmi applicativi possono comunicare. Il software applicativo si basa sulle interfacce utente offerte dai prodotti software SIMATIC installati nella stazione PC.

Ambiente di progettazione omogeneo

Nella progettazione con STEP 7/NCM PC la stazione PC viene trattata esattamente come un controllore SIMATIC S7: nella vista di rete si collegano le stazioni S7 e le stazioni PC con le reti e si definiscono i collegamenti di comunicazione. La figura seguente mostra un esempio di come una stazione PC progettata viene poi visualizzata in NetPro in STEP 7 e NCM PC.

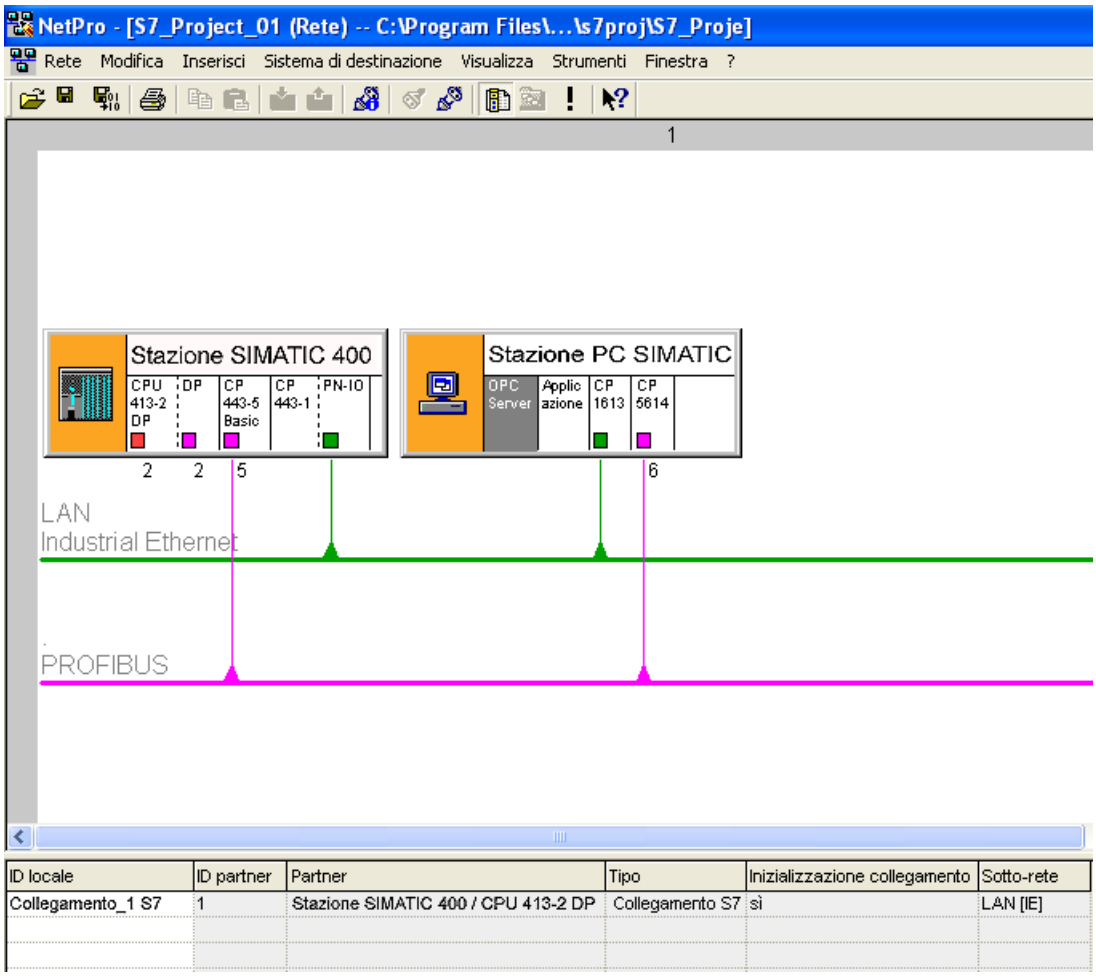

NetPro - [S7_Project_01 (Rete) -- C:\Program Files\...\s7proj\S7_Proje]
Rete Modifica Inserisci Sistema di destinazione Visualizza Strumenti Finestra ?
1
Stazione SIMATIC 400
CPU 413-2 DP
DP
CP 443-5 Basic
CP 443-1
PN-IO
Stazione PC SIMATIC
OPC Server
Applic azione
CP 1613
CP 5614
2 2 5 6
LAN
Industrial Ethernet
PROFIBUS
ID locale | ID partner | Partner | Tipo | Inizializzazione collegamento | Sotto-rete
Collegamento_1 S7 | 1 | Stazione SIMATIC 400 / CPU 413-2 DP | Collegamento S7 | sì | LAN [IE]

Figura 2-9 STEP 7 - NetPro

Stazione PC come PROFINET IO Controller

Utilizzando le unità di comunicazione e i componenti software appropriati è possibile utilizzare una stazione PC come PROFINET IO Controller.

Le applicazioni PC della stazione PC hanno le seguenti possibilità di accesso al PROFINET IO Controller:

- come client OPC mediante il server OPC p. es. in SOFTNET PROFINET IO (OPC: Object Linking and Embedding (OLE) for Process Control)
- direttamente tramite l'interfaccia utente PROFINET IO Base
- tramite una WinAC con sottomodulo Ethernet (ad es. CP1616)

In un dato momento si dispone sempre di una di queste possibilità di accesso da un'applicazione PC.

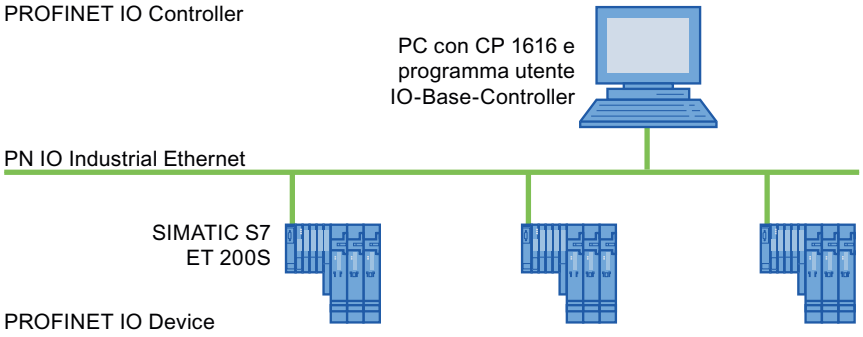


Figura 2-10 CP 1616 come PROFINET IO Controller

Componenti della stazione PC

La figura seguente mostra una stazione PC con i componenti descritti.

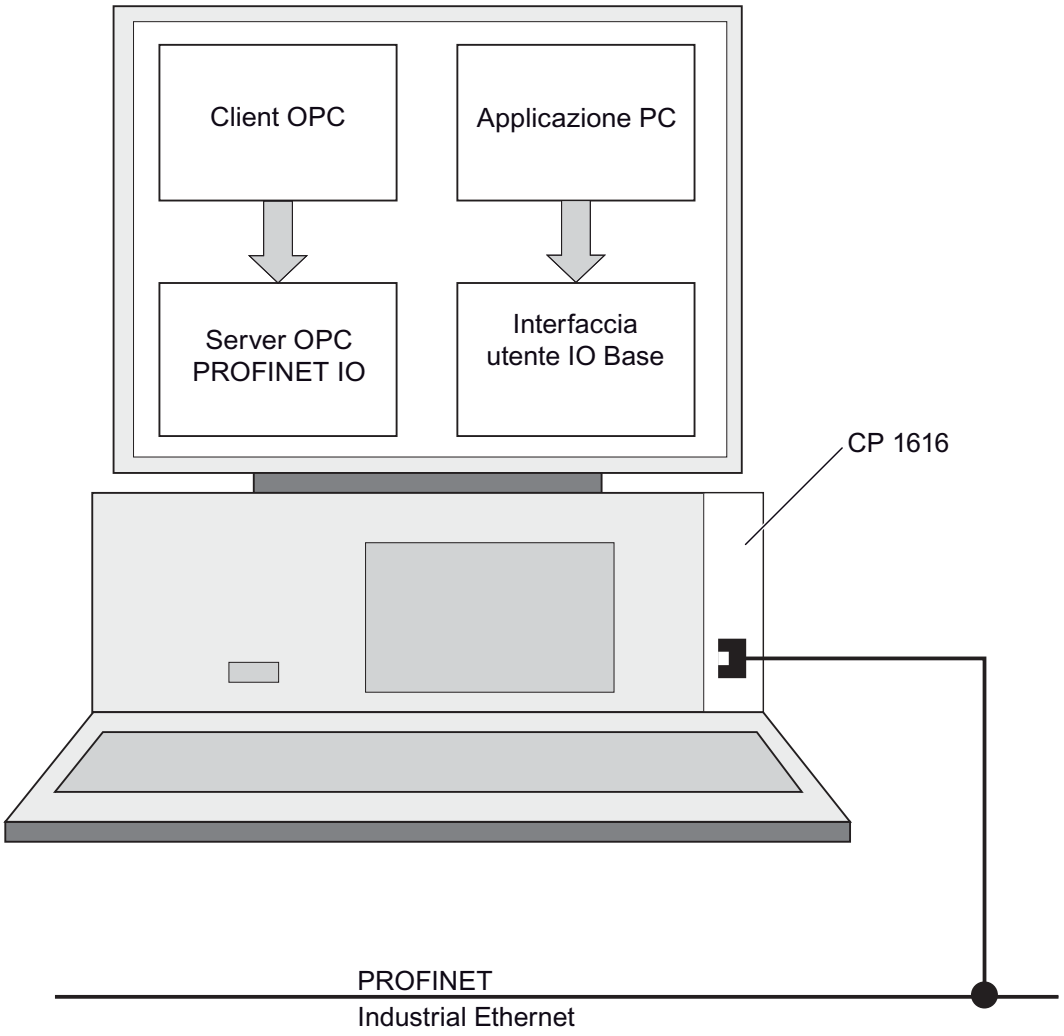


Figura 2-11 Stazione PC SIMATIC

Vedere anche

SIMATIC NCM PC (Pagina 219)

Configurazione di PROFINET CBA 3

Argomenti trattati in questo capitolo

Il capitolo seguente riporta informazioni di base sulla configurazione della rete di comunicazione. In particolare:

- Panoramica dei componenti di rete passivi principali: si tratta di componenti di rete che inoltrano un segnale senza la possibilità di influenzarlo attivamente, p. es. cavi, connettori ecc.
- Panoramica dei componenti di rete attivi principali: si tratta di componenti di rete che influenzano attivamente un segnale, come p. es. switch, router ecc.
- Panoramica delle strutture di rete più frequenti (topologie).
- Istruzioni di configurazione per aumentare ulteriormente la performance di PROFINET.

3.1 Introduzione

Collegamenti fisici delle reti industriali

Sostanzialmente i dispositivi PROFINET negli impianti industriali possono essere collegati fisicamente in rete utilizzando due diverse modalità:

- Collegamento fisso
  - Tramite segnali elettrici inviati su conduttori in rame
  - Tramite segnali ottici inviati su conduttori in fibre ottiche
- Wireless tramite onde radio elettromagnetiche

3.2 Reti fisse

3.2.1 Funzioni tecnologiche

Fast Ethernet

Con Fast Ethernet è possibile trasferire dati con una velocità di 100 Mbit/s. Questa tecnologia di trasmissione utilizza lo standard 100 Base T.

Industrial Ethernet

Industrial Ethernet è una direttiva per la configurazione di un Ethernet in un ambiente industriale. La differenza maggiore rispetto all'Ethernet standard è rappresentata dalla resistenza meccanica e sensibilità ai disturbi dei singoli componenti.

3.2.2 Elementi della rete

3.2.2.1 Tecnica di cablaggio

Cavi per PROFINET

A seconda dei requisiti previsti per il livello di trasmissione dei dati e dell'ambiente di impiego, è possibile scegliere tra cavi elettrici e ottici.

Specifiche tecniche dell'interfaccia

Le informazioni sulle specifiche tecniche dell'interfaccia sono contenute nel capitolo Interfaccia PROFINET con switch integrato (Pagina 20).

Preparazione semplice dei cavi Twisted Pair

Quando si configura un impianto PROFINET è possibile tagliare i cavi Twisted Pair AWG 22 di una lunghezza adeguata alle esigenze locali, spelarli con lo *Stripping Tool* (attrezzo spelafili per Industrial Ethernet) e utilizzare i connettori *Industrial Ethernet Fast Connect RJ45 Plug* con tecnica a perforazione di isolante. Per informazioni più dettagliate consultare le informazioni sul prodotto Istruzioni di montaggio per SIMATIC NET Industrial Ethernet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/27069465).

ATTENZIONE
Per ogni tratto Ethernet sono ammessi un massimo di 6 collegamenti con connettori.

Semplice confezionamento dei cavi a fibre ottiche in vetro

Per il confezionamento semplice, rapido e corretto di cavi a fibre ottiche in vetro è disponibile il sistema di cablaggio FastConnect FO. Esso è costituito da:

- FC FO Termination Kit per SC e BFOC Plug
  (Cleave-Tool, forbici per Kevlar, pinza buffer, microscopio, contenitore per fibre tagliate)
- FC BFOC Plug
- FC SC Duplex Plug
- FO FC Standard Cable
- FO FC Trailing Cable

Semplice confezionamento dei cavi POF e PCF

Per il confezionamento semplice e sicuro dei cavi POF/PCF e il montaggio dei connettori SC RJ POF utilizzare il seguente utensile speciale:

- Cavi POF

  Kit di confezionamento connettori IE Termination Kit SC RJ POF Plug
- Cavi PCF

  Kit di confezionamento connettori IE Termination Kit SC RJ PCF Plug

Velocità di trasmissione dati

Le interfacce PROFINET dei nostri dispositivi sono impostate per default su "Impostazione automatica" (Autonegotiation). Accertarsi che tutti i dispositivi collegati all'interfaccia PROFINET di una CPU S7 siano impostati sul modo di funzionamento "Autonegotiation". Normalmente questa è anche l'impostazione di default dei componenti PROFINET/Ethernet standard.

Se si intende modificare l'impostazione di default "Impostazione automatica" (Autonegotiation) osservare la seguente avvertenza:

Nota

Velocità di trasmissione dati dell'interfaccia PROFINET

PROFINET IO e PROFINET CBA richiedono il funzionamento full duplex a 100 MBit/s; in altri termini, con l'impiego simultaneo di dispositivi con una o più interfacce PROFINET integrate per la comunicazione congiunta PROFINET IO/CBA e Ethernet, oltre all'"Impostazione automatica" (Autonegotiation) è ammessa esclusivamente l'impostazione delle interfacce con minimo 100 MBit/s full duplex.

Motivo: se p. es. è collegato uno switch con impostazione fissa su "10 Mbit/s semiduplex", il dispositivo PROFINET con interfaccia PROFINET integrata si adegua all'impostazione del dispositivo partner attraverso l'impostazione "Autonegotiation". In questo caso la comunicazione funziona di fatto con "10 Mbit/s semiduplex". Poiché PROFINET IO e PROFINET CBA richiedono il funzionamento con 100 MBit/s full duplex, si tratterebbe in questo caso di un funzionamento non ammesso.

Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni sono disponibili nel manuale SIMATIC NET Reti Twisted Pair e Fiber Optic SIMATIC NET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/8763736).

Leggere inoltre il documento Direttiva di installazione di PROFINET (http://www.profibus.com/nc/downloads/downloads/profinet-installation-guide/display/) dell'organizzazione PROFIBUS International.

3.2.2.2 Componenti di rete attivi

Componenti delle reti fisse

Per PROFINET sono disponibili i seguenti componenti di rete attivi:

- Switch
- Router

Switch

Gli switch sono disponibili in due forme costruttive:

- Come switch esterni dotati di un contenitore proprio.
- Come switch integrato in una CPU S7, un CP S7 o un sistema di periferia decentrata ET 200.

Per collegare un nodo della comunicazione a diversi partner, connettere il nodo in oggetto alla porta di uno switch. Alle restanti porte dello switch è ora possibile collegare ulteriori nodi della comunicazione (tra gli altri anche switch). La connessione tra un nodo della comunicazione e lo switch è un collegamento punto a punto.

Uno switch ha quindi il compito di rigenerare e distribuire i segnali ricevuti. Lo switch "apprende" l'indirizzo o gli indirizzi Ethernet di un dispositivo PROFINET collegato o di un altro switch e inoltra soltanto i segnali destinati al dispositivo PROFINET o allo switch.

La nostra gamma di dispositivi SCALANCE X comprende switch con porte elettriche e ottiche o con una combinazione di entrambe le versioni. SCALANCE X202-2IRT, ad es., è dotato di 2 porte elettriche e di 2 porte ottiche e supporta la comunicazione IRT.

Gli switch della gamma SCALANCE X possono essere progettati, sottoposti a diagnostica e indirizzati in STEP 7 come PROFINET IO Device.

Nota

Assegnazione dell'indirizzo IP

Per l'assegnazione dell'indirizzo IP a numerosi dispositivi PROFINET è possibile utilizzare, come alternativa a STEP 7, anche il Primary Setup Tool (PST).

Switch in PROFINET

Per sfruttare appieno le funzionalità di PROFINET, utilizzare switch della gamma SCALANCE, che sono stati ottimizzati per l'impiego in PROFINET IO.

Router

Un router funziona in modo analogo a uno switch e consente di collegare diverse reti tra loro (ad es. la rete dell'ambiente di ufficio con quella dell'automazione). Inoltre, è possibile stabilire quali nodi di comunicazione possono comunicare tramite il router e quali no. I nodi della comunicazione sui diversi lati di un router possono comunicare tra loro soltanto se la comunicazione tramite router è stata abilitata esplicitamente.

L'elevato grado di comunicazione nella rete Ethernet di gestione aziendale potrebbe compromettere la comunicazione nella rete Industrial Ethernet. Il router impedisce il verificarsi di questo comportamento e limita il carico della rete.

Per accedere direttamente dal sistema SAP ai dati di produzione, è necessario p. es. collegare tramite un router la rete Industrial Ethernet dell'impianto di produzione con la rete Ethernet della gestione aziendale.

Un router delimita di conseguenza una rete.

Nota

Router e PROFINET IO

La comunicazione in PROFINET IO è limitata ad una sottorete. Poiché un router limita una sottorete, con PROFINET IO non è possibile alcuna comunicazione. Per PROFINET CBA sono possibile solo collegamenti aciclici.

I processori di comunicazione CP 343-1 Advanced e CP 443-1 Advanced realizzano una separazione della rete integrata tra il Control Level e il Field Level e offrono i seguenti vantaggi:

- Connessioni di rete separate per il Control Level (Gigabit Ethernet) e il Field Level (Fast Ethernet) su una sola unità
- Utilizzo in tutta la rete di servizi IT - come ad es. l'accesso a Web server, mediante IP-Routing
- Protezione di accesso mediante lista d'accesso IP configurabile

Componenti SIMATIC con funzioni di sicurezza

Il collegamento della reti Industrial Ethernet alla rete Intranet e Internet richiede soluzioni che garantiscano la protezione da pericoli interni ed esterni.

I componenti Industrial Security della gamma SCALANCE S di SIMATIC NET offrono meccanismi di protezione ottimali da attacchi, spionaggio, manipolazioni e accessi non corretti su tutti i livelli di rete. Essi presentano numerose caratteristiche, come p. es. codifica, autenticazione e controllo degli accessi per 128 canali VPN (Virtual Private Network) contemporaneamente e un firewall integrato.

Le unità comprendono un plug di configurazione per i dati di progettazione che può essere inserito nel dispositivo di sostituzione in caso di errore. I dati vengono applicati automaticamente dal nuovo dispositivo, evitando così l'utilizzo di un PG/PC per la programmazione in caso di sostituzione. Il software VPN "SOFTNET Security Client" supporta l'utente sul lato del PC nella realizzazione di una comunicazione sicura.

Il Security Configuration Tool (SCT) è un tool di progettazione con il quale è possibile progettare centralmente tutti gli SCALANCE S in un impianto.

Inoltre anche numerosi altri prodotti SIMATIC offrono funzioni di sicurezza integrate:

I processori di comunicazione come il SIMATIC CP 343-1 Advanced e gli Industrial Ethernet Switches come SCALANCE X-300 supportano i procedimenti per l'autentificazione di nodi di rete e per la protezione da accessi non autorizzati alle CPU e alla rete.

Ulteriori informazioni

Manuali:

- Reti Twisted Pair e Fiber Optic SIMATIC NET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/8763736)
- SCALANCE S e SOFTNET Security Client (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/21718449).

Download:

- Primary Setup Tool (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19440762)

Leggere inoltre i seguenti documenti dell'organizzazione degli utenti di PROFIBUS:

- Direttiva di installazione di PROFINET (http://www.profibus.com/nc/downloads/downloads/profinet-installation-guide/display/)
- PROFINET Security Guideline (http://www.profibus.com/nc/downloads/downloads/profinet-security-guideline/display/)
- PROFIsafe - Environmental Requirements (http://www.profibus.com/nc/downloads/downloads/profisafe-environmental-requirements/display/)

3.3 Reti senza fili

3.3.1 Nozioni di base

Velocità di trasmissione dati

Con la rete Industrial Wireless LAN sono ammesse velocità di trasmissione lorde di 11 Mbit/s o 54 Mbit/s senza Full duplex.

Interfaccia

Tabella 3- 1 Specifiche tecniche dell'interfaccia wireless

Caratteristica fisica	Tecnica di collegamento	Tipo di cavo / mezzo di trasmissione Standard	Velocità di trasmissione / funzionamento	Vantaggi
Onde radio	-	IEEE 802.11	A seconda dell'ampliamento utilizzato (a / b / g / h / ecc.)	Maggiore mobilità Collegamento in rete, a costi contenuti, a nodi isolati, difficilmente accessibili

Portata

Con SCALANCE W (Access Points) si possono creare reti wireless in ambienti chiusi e all'aperto. Installando in modo opportuno diversi punti di accesso è possibile realizzare reti wireless molto ampie nelle quali i nodi mobili vengono trasmessi da un punto di accesso all'altro senza lasciare lacune (roaming).

In alternativa al funzionamento di una rete wireless è possibile configurare anche collegamenti punto a punto di segmenti Industrial Ethernet su lunghe distanze (oltre 100 m). In questo caso la distanza coperta e le caratteristiche del campo radiomobile vengono determinate dalle antenne utilizzate.

Nota

Portata

La distanza può risultare nettamente più breve e dipende dalle condizioni ambientali, dallo standard radiomobile utilizzato, dalla velocità di trasmissione dei dati e dalle antenne utilizzate sul lato di trasmissione e ricezione.

Cosa significa Industrial Wireless LAN?

Industrial Wireless LAN di SIMATIC NET offre, oltre alla comunicazione di dati secondo lo standard IEEE 802.11, numerosi ampliamenti (iFeatures) particolarmente utili per i clienti che operano in ambito industriale. Le reti IWLAN sono particolarmente idonee per le applicazioni industriali, che richiedono una comunicazione mobile estremamente affidabile, grazie alle caratteristiche seguenti:

- Roaming automatico in caso di interruzione del collegamento con Industrial Ethernet (Forced Roaming)
- Contenimento dei costi grazie all'utilizzo di un'unica rete wireless per il funzionamento sicuro di un processo sia per i dati critici (p. es. segnalazione di allarmi) che per la comunicazione senza criticità (p. es. Service e diagnostica)
- Collegamento a costi contenuti con dispositivi dislocati in ambienti isolati e difficilmente raggiungibili
- Traffico dati prevedibile (deterministico) e tempi di risposta definiti
- Impiego in aree a rischio di esplosione dalla zona 2
- Sorveglianza ciclica del collegamento radio (Link Check)

Obiettivi e vantaggi delle reti Industrial Wireless LAN

La trasmissione dati senza fili consente di raggiungere i seguenti obiettivi:

- Integrazione continua dei dispositivi nel sistema di bus esistente tramite l'interfaccia radiomobile
- Utilizzo mobile di dispositivi per diversi compiti legati alla produzione
- Configurazione flessibile delle parti dell'impianto per una configurazione rapida adeguata alle esigenze del cliente
- Accessibilità permanente dei nodi all'interno dell'intera rete.
- Protezione da nodi non autorizzati tramite tabelle di indirizzamento, autorizzazione e codici variabili.

Esempi pratici

- Utilizzo affidabile dei prodotti in applicazioni con requisiti elevati in termini di temperatura e stabilità meccanica
- Accesso locale a schemi di Service e manutenzione
- Comunicazione con nodi mobili (p. es. controllori e dispositivi mobili), scaffalatori, nastri trasportatori, linee di produzione, macchine rotanti
- Accoppiamento senza fili di segmenti di comunicazione per una rapida messa in servizio o un collegamento in rete a costi contenuti nei casi in cui la posa di cavi comporta costi notevoli (p. es. vie pubbliche, linee ferroviarie ecc.)
- Sistemi di trasporto senza conducente e trasportatori a monorotaia aerea sospesa

La figura sottostante rappresenta la varietà delle applicazioni e configurazioni di reti wireless della famiglia di apparecchi SIMATIC.

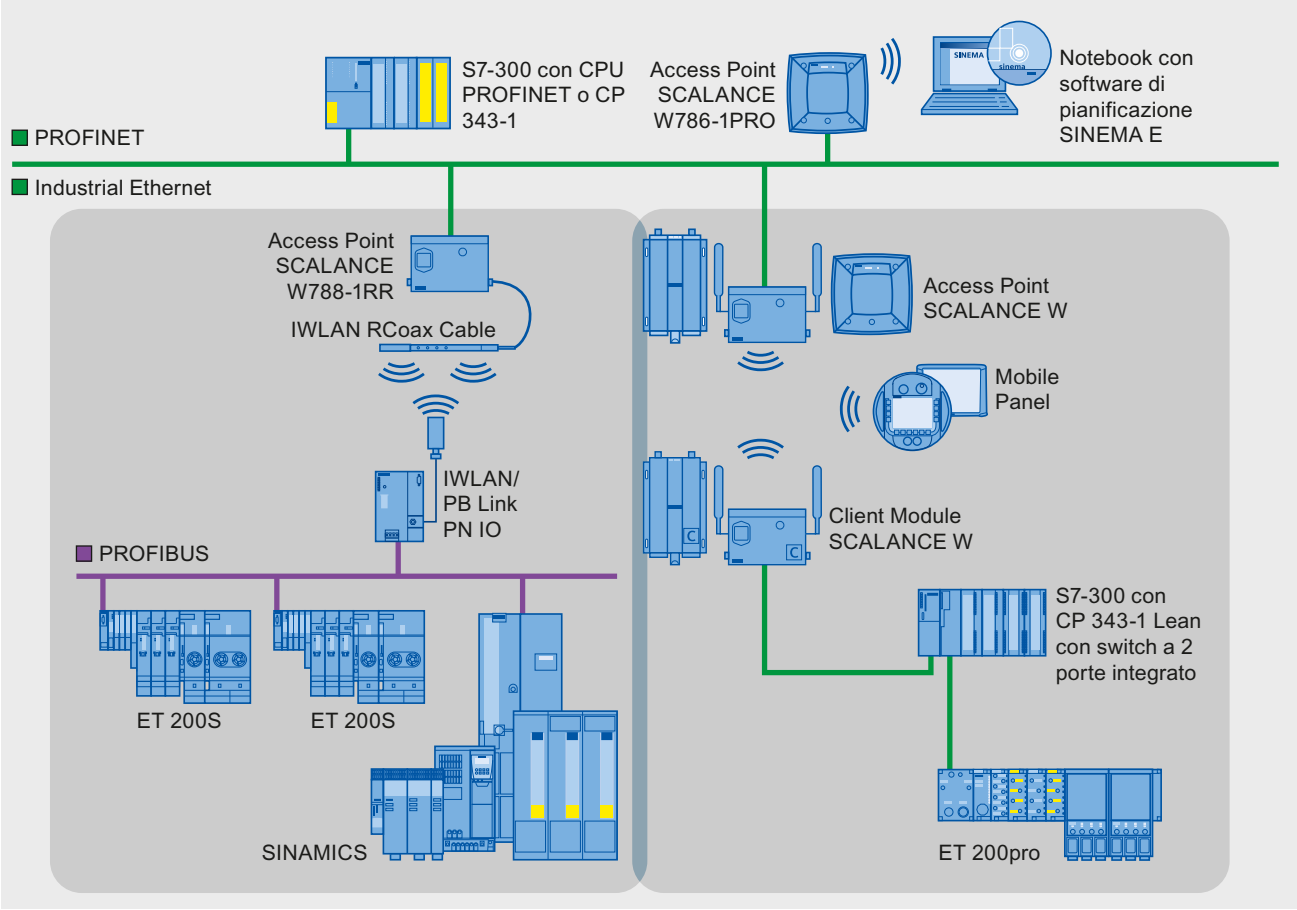


Figura 3-1 Possibili esempi pratici dell'Industrial Wireless LAN

Interazione tra Industrial Wireless LAN e funzioni PROFINET

Nota

IWLAN e IRT

I dispositivi PROFINET collegati a PROFINET IO tramite punti di accesso non supportano l'IRT.

Nota

IWLAN e avvio prioritario

I dispositivi PROFINET collegati a PROFINET IO tramite punti di accesso non supportano la funzionalità "Avvio prioritario" di PROFINET.

3.3.2 Industrial Wireless LAN

Reti wireless, famiglia di apparecchi SCALANCE

PROFINET consente anche di configurare reti wireless con tecnologia Industrial Wireless Local Area Network (IWLAN). In questo caso si consiglia di utilizzare la linea di prodotti SCALANCE W.

Tempo di aggiornamento in STEP 7

Se PROFINET viene configurato con una rete Industrial Wireless LAN, è possibile che il tempo di aggiornamento per i dispositivi wireless debba essere adattato. L'interfaccia IWLAN ha una performance inferiore rispetto alla rete dati wired poiché la larghezza di banda viene condivisa da diversi nodi di comunicazione. Nelle soluzioni wired i nodi di comunicazione dispongono di "tutti" i 100 Mbit/s.

Il parametro "Tempo di aggiornamento" si trova in STEP 7 / Configurazione HW, nelle proprietà dell'oggetto del sistema PROFINET IO.

Configurazione e parametrizzazione di SCALANCE W

Per la configurazione e la parametrizzazione alla prima messa in servizio utilizzare l'interfaccia Web. Per l'assegnazione di un indirizzo IP è necessario disporre del Primary Setup Tool (PST) o di STEP 7.

Pianificazione, simulazione e configurazione con SINEMA E

Il tool SINEMA E (SIMATIC Network Manager Engineering) è un software di pianificazione, simulazione e configurazione che semplifica l'installazione e la messa in servizio di una rete WLAN mediante funzioni di simulazione nel modo seguente:

- Pianificazione di un'infrastruttura WLAN

  Tramite modellazione dell'ambiente (area esterna, interna, ecc) avviene il calcolo della distribuzione dei campi elettromagnetici. Sulla base di questo calcolo si collocano gli access point e si orientano le relative antenne.

- Simulazione di un'infrastruttura WLAN

  Grazie alla simulazione della wireless LAN progettata è possibile calcolare la posizione, la portata e l'attenuazione prima dell'effettiva realizzazione. In fase di costruzione della una struttura WLAN, la simulazione consente di ottenere condizioni ottimali di invio e ricezione.

- Configurazione di un'infrastruttura WLAN

  La configurazione di apparecchi WLAN deve essere eseguita offline ed essere seguita dalla memorizzazione in un progetto di tutti i dati rilevanti (parametri, impostazioni di sicurezza). Nella modalità online tutti gli apparecchi WLAN vengono rilevati automaticamente tramite la LAN e i parametri progettati vengono caricati negli apparecchi WLAN.

- Misure per l'ottimizzazione e la manutenzione di un'infrastruttura WLAN

  Misure e analisi all'inizio della pianificazione offrono un supporto ideale per esaminare a fondo i dettagli di una rete WLAN esistente. Le misure, inoltre, forniscono importanti informazioni per la ricerca di errori e la manutenzione.

- Funzione di reporting

  Oltre alla documentazione dei risultati di misura è possibile utilizzare la funzione di reporting per la creazione di offerte (Sales Wizard), l'installazione (istruzioni di montaggio dei dispositivi), il collaudo, la ricerca di errori e l'ampliamento della rete WLAN.

Ulteriori informazioni

Per ulteriori informazioni sui componenti Industrial Wireless LAN SCALANCE W consultare il manuale SIMATIC NET SCALANCE W-700 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/42784493).

Ulteriori informazioni sulla trasmissione dati wired sono disponibili nel manuale SIMATIC NET Reti Twisted Pair e Fiber Optic SIMATIC NET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/8763736).

Ulteriori informazioni sulla trasmissione dati wireless sono invece disponibili nel manuale SIMATIC NET Nozioni di base sulla configurazione di un'Industrial Wireless LAN (http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/9975764).

In Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19440762) è disponibile il download gratuito del Primary Setup Tool.

In Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/23775917) sono disponibili download per i tool software SINEMA E Lean e SINEMA E Standard.

Inoltre, leggere il documento Direttive di installazione per PROFINET dell'organizzazione degli utenti di PROFIBUS in Internet (http://www.profibus.com/nc/downloads/downloads/profinet-installation-guide/display/).

3.4 Sicurezza dei dati nell'automazione

3.4.1 Nozioni di base

Introduzione

Sicurezza dei dati e protezione dell'accesso (security) sono argomenti che stanno acquistando un'importanza sempre maggiore anche in ambito industriale. L'aumento dei collegamenti in rete di interi impianti industriali, l'integrazione verticale e il collegamento in rete dei vari livelli aziendali, nonché le nuove tecnologie come la manutenzione a distanza, portano a una richiesta sempre maggiore di protezione degli impianti.

Per proteggere dalle manipolazioni le reti vulnerabili degli impianti e della produzione non è sufficiente adottare soluzioni per la sicurezza dati a livello di gestione aziendale nelle singole applicazioni industriali.

Requisiti

Le particolari caratteristiche della comunicazione in ambiente industriale (ad es. comunicazione in tempo reale) impone ulteriori requisiti di sicurezza:

- Protezione riflessa delle celle automatizzate
- Protezione dei segmenti di rete
- Protezione dagli accessi non autorizzati
- Scalabilità della funzionalità di sicurezza
- Nessuna conseguenza sulla struttura della rete

Definizione di Security

Termine che riassume le misure per la protezione da quanto segue:

- Perdita dell'affidabilità in seguito all'accesso non autorizzato ai dati
- Perdita dell'integrità in seguito alla manipolazione dei dati
- Perdita della disponibilità in seguito alla distruzione dei dati

Minacce

Le minacce possono derivare da manipolazioni esterne e interne.
Non sempre la perdita della sicurezza dei dati è causata da azioni intenzionali.

I rischi interni sono causati da:

- errori tecnici
- errori operativi
- programmi difettosi

A questi pericoli interni si aggiungono quelli esterni. I pericoli esterni non si distinguono dalle note minacce nell'ambiente d'ufficio:

- virus e worm software
- cavalli di troia
- accesso non autorizzato
- phishing di password

  Il "phishing" di password è un tentativo, perpetrato via e-mail simulando una identità fasulla, di convincere il destinatario a comunicare i propri dati e le password di accesso.

Misure di protezione

Qui di seguito sono descritte le più importanti misure per la protezione dalla manipolazione e dalla perdita dei dati in ambiente industriale.

- Filtraggio e controllo del traffico dati mediante Virtual Private Network (VPN).

  Le "Private Network" vengono utilizzate per lo scambio dei dati privati nella rete pubblica (ad es. in Internet). La tecnologia VPN più diffusa è IPsec. IPsec un insieme di protocolli basati sul protocollo IP al livello di rete.

- Segmentazione in celle di automazione protette

  Lo scopo di questo metodo consiste nella protezione dei nodi di rete di una cella di automazione mediante Security Module. Una cella è costituita da un gruppo di apparecchi protetti. Lo scambio dei dati può avvenire solo tra i Security Module dello stesso gruppo ovvero tra gli apparecchi che questi proteggono.

- Autenticazione (identificazione) dei nodi

  I Security Module si identificano reciprocamente mediante procedimenti di autenticazione utilizzando un canale sicuro (criptato). Diventa così impossibile, senza autorizzazione, accedere dall'esterno a un segmento protetto.

- Codifica del traffico dati

  La codifica garantisce l'affidabilità dei dati. Le chiavi per la codifica sono contenute in un certificato VPN assegnato al Security Module.

3.4.2 Componenti di rete e software

Protezione da accessi non autorizzati

Con le seguenti soluzioni è possibile collegare reti industriali alle reti Intranet e Internet per garantire la protezione da pericoli interni ed esterni:

- SCALANCE S - I componenti per la sicurezza dei dati della famiglia di prodotti SIMATIC NET
- SOFTNET Security Client per l'impiego su PC

Caratteristiche

I due prodotti citati hanno diverse funzioni tra cui, ad esempio:

- Codifica della comunicazione
- Autenticazione
- Controlli dell'accesso per un max. di 128 canali per la creazione di una Virtual Privat Network (VPN)
- Semplice integrazione delle reti esistenti senza necessità di ulteriore progettazione e un firewall integrato

Le unità comprendono una scheda di memorizzazione (Configuration Plug) per i dati di progettazione che, in caso di errore, può essere inserita nell'apparecchio sostitutivo. I dati vengono applicati automaticamente dal nuovo dispositivo, evitando così l'utilizzo di un PG/PC per la programmazione in caso di sostituzione.

Il SOFTNET Security Client supporta l'utente sul lato del PC nella realizzazione di una comunicazione sicura. Con il Security Configuration Tool (SCT) viene inoltre messo a disposizione un software con il quale è possibile configurare SCALANCE S e creare i certificati per i VPN.

3.4.3 Direttive sulla sicurezza delle informazioni nell'automazione industriale

Direttiva VDI

Con la direttiva VDI "VDI/VDE 2182 Part 1", "IT-security for industrial automation - General model", la VDI/VDE Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik ha pubblicato una guida all'implementazione di un'architettura di sicurezza in ambito industriale.
La direttiva è disponibile nella homepage dell'Organizzazione VDI (http://www.vdi.de/en/vdi/vrp/richtliniendetails_t3/?&no_cache=1&tx_vdirili_pi2[showUID]=89853&L=1).

PROFINET Security Guideline

L'Organizzazione degli utenti di PROFIBUS offre supporto alla configurazione di standard di sicurezza nelle aziende con la PROFINET Security Guideline. Queste direttive sono disponibili in forma di download nella homepage dell'Organizzazione degli utenti di PROFIBUS in Internet (http://www.profibus.com).

3.4.4 Esempio applicativo

Sicurezza dei dati a livello Office e della produzione

Il grafico seguente mostra un esempio di applicazione con aree protette a diversi livelli aziendali tramite SCALANCE S e Security Client. Le aree protette sono rappresentate in colore grigio chiaro.

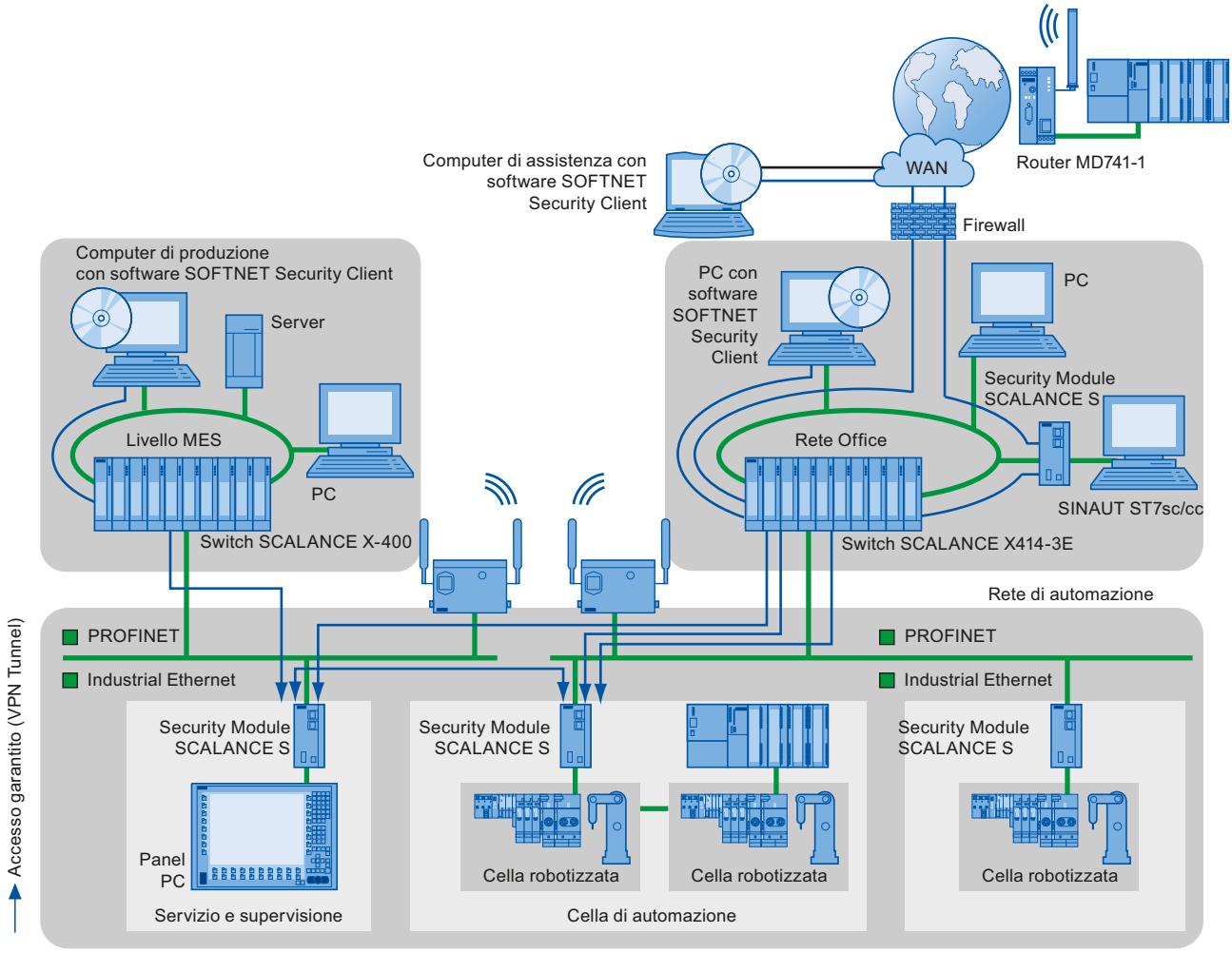


Figura 3-2 Configurazione di rete con Security Module SCALANCE S e SOFTNET Security Client

Ulteriori informazioni

Per ulteriori informazioni sulla configurazione di uno standard di sicurezza in PROFINET consultare la PROFINET Security Guideline. Queste direttive sono disponibili nella homepage dell'Organizzazione degli utenti di PROFIBUS in Internet (http://www.profinet.com).

3.5 Topologia

Qui di seguito viene fornita una panoramica delle diverse possibilità di configurazione di una rete PROFINET.

A stella

Collegando i partner della comunicazione a uno switch con più di due porte PROFINET viene automaticamente creata una topologia di rete con struttura a stella.

Con questa struttura, contrariamente ad altre, non viene a mancare l'intera rete se si guasta un singolo dispositivo PROFINET. Soltanto il guasto di uno switch comporta la caduta di una parte della rete di comunicazione.

Ad albero

Interconnettendo diverse strutture a stella viene creata una topologia di rete con struttura ad albero.

Lineare

Tutti i nodi della comunicazione vengono collegati l'uno dopo l'altro in una linea.

Se un elemento di accoppiamento (p. es. uno switch) è guasto, non è più realizzabile la comunicazione tramite tale elemento. La rete viene perciò divisa in 2 segmenti parziali.

In PROFINET, la topologia lineare viene realizzata mediante switch già integrati nei dispositivi PROFINET. Perciò la topologia lineare in PROFINET è solo una forma speciale di topologia ad albero o stella.

La topologia lineare è quella che comporta il cablaggio più semplice.

Ad anello

Per aumentare la disponibilità di una rete si utilizzano delle strutture ad anello. Ciò consiste in linea di massima nell'unire una topologia lineare fino a formare un anello mediante il cosiddetto manager di ridondanza.

Il compito del manager di ridondanza viene svolto da uno switch esterno (SCALANCE X) o una CPU che supporta il protocollo di ridondanza del supporto (MRP) (S7-300 V3.2, S7-400 V6.0, WinAC RTX 2010 con CP1616).

Il manager di ridondanza assicura la deviazione dei dati attraverso una connessione intatta in caso di interruzione della rete.

Rete

Tutti i dispositivi collegati tramite switch si trovano in un'unica rete. Tutti i dispositivi di una stessa rete possono comunicare direttamente l'uno con l'altro.

La maschera di sottorete è identica per tutti i dispositivi della stessa rete.

Una rete è fisicamente delimitata da un router.

ATTENZIONE
Per fare in modo che i dispositivi possano comunicare tra loro oltre i limiti della rete, è necessario configurare il router in modo tale da consentire questa comunicazione. La comunicazione PROFINET IO funziona esclusivamente all'interno di una rete. È possibile collegare diverse reti PROFINET IO tramite accoppiatori PN/PN.

Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni sono disponibili nel manuale SIMATIC NET Reti Twisted Pair e Fiber Optic SIMATIC NET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/8763736).

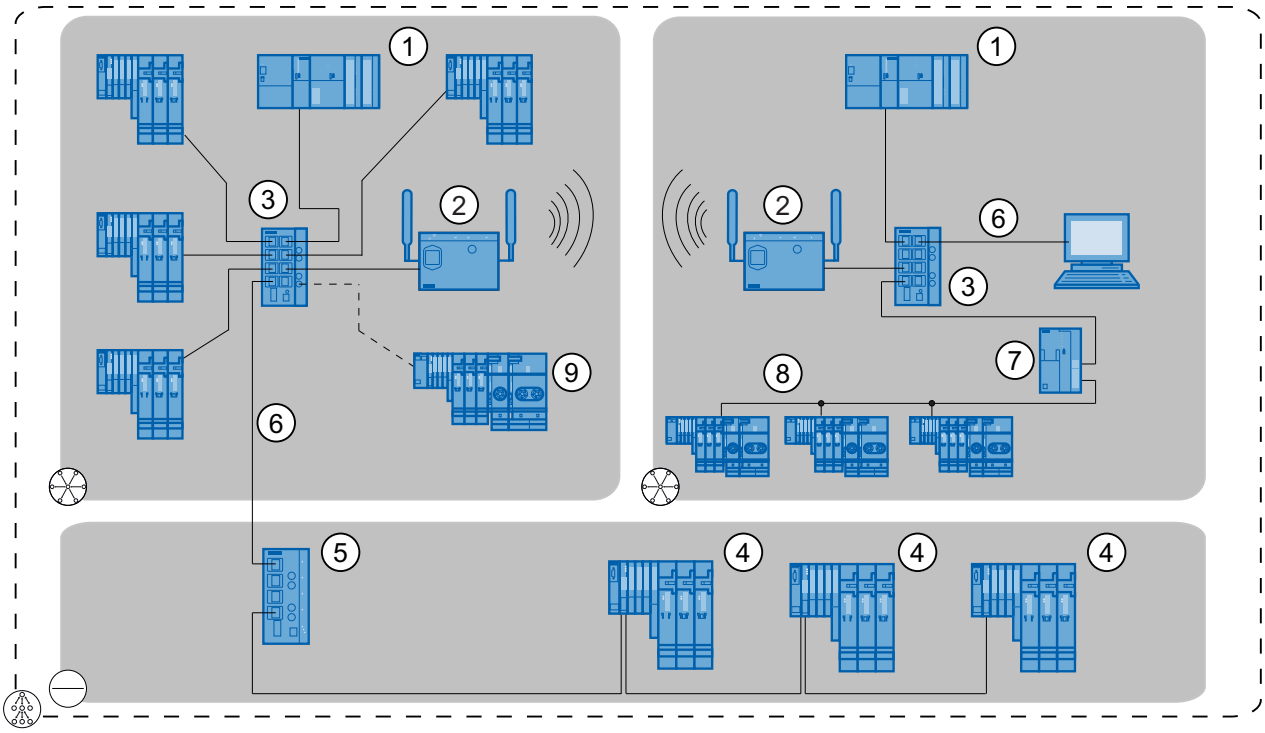
Inoltre, leggere il documento Direttive di installazione per PROFINET dell'organizzazione degli utenti di PROFIBUS (http://www.profibus.com/nc/downloads/downloads/profinet-installation-guide/display/).

Informazioni di base sono contenute nel manuale Comunicazione con SIMATIC (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1254686).

3.6 Esempio di topologia

Esempio di topologia

L'esempio seguente mostra la combinazione di diverse topologie.



Numero	Significato
①	S7-300 come IO Controller
②	Industrial WLAN con SCALANCE W; collegamento senza fili
③	SCALANCE X 208 con 8 porte elettriche
④	Sistema di periferia decentrata ET 200S con switch multiporta integrato, in modo che sia possibile collegare altri dispositivi PROFINET e realizzare una topologia lineare.
⑤	SCALANCE X 204 -2 con 4 porte elettriche e 2 ottiche
⑥	PROFINET / Industrial Ethernet
⑦	IE/PB-Link PN IO
⑧	PROFIBUS DP
⑨	Sistema di periferia decentrata ET 200S con 2 porte ottiche
	Topologia a stella
	Topologia lineare
	La combinazione delle diverse forme di topologia crea una topologia ad albero.

Figura 3-3 Topologia combinata

Funzioni di PROFINET

4

Argomenti trattati in questo capitolo

In questo capitolo sono contenute informazioni sui concetti base della comunicazione, la tecnologia, i vantaggi e i campi di impiego della comunicazione in tempo reale nonché raccomandazioni per la configurazione per l'ottimizzazione di PROFINET. Sono anche descritte le seguenti funzioni:

- Ampliamenti futuri
- Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG
- Avvio prioritario
- Docking Station - Sostituzione di IO Device durante il funzionamento
- Shared Device
- I Device
- Sincronismo di clock
- PROFIenergy
- Ridondanza del supporto
- Ridondanza del sistema

4.1 Terminologia generale della comunicazione

Comunicazione PROFINET

La comunicazione PROFINET si svolge tramite Industrial Ethernet.
Le velocità di trasmissione supportate sono le seguenti:

- Trasmissione aciclica di dati di engineering e di diagnostica e di allarmi
- Trasmissione ciclica di dati utili

La comunicazione PROFINET avviene fondamentalmente in RT (real time / tempo reale).

Tempo di aggiornamento

In questo intervallo un IO Device/IO Controller nel sistema PROFINET IO riceve nuovi dati dall'IO Controller/IO Device. Il tempo di aggiornamento può essere progettato separatamente per ciascun IO Device e determina l'intervallo con cui i dati vengono inviati dall'IO Controller all'IO Device (uscite) e dall'IO Device all'IO Controller (ingressi).

Nota

Secondo il teorema del campionamento di Nyquist-Shannon un valore modificato di un sensore è presente nell'IO Controller al più tardi dopo il secondo ciclo di aggiornamento. Ulteriori ritardi possono verificarsi nell'IO Device a causa dei tempi di esecuzione del bus backplane e dei tempi di conversione tra analogico e digitale. Trascorso questo tempo è possibile accedere al valore modificato direttamente dal programma utente (ad es. L PEW 267). Se si accede al valore tramite l'immagine di processo, va sommato due volte il tempo di ciclo dell'OB1.

Tempo di controllo risposta

Il tempo di controllo risposta indica l'intervallo di tempo, accettato da un IO Controller o da un IO Device, entro il quale non vengono ricevuti nuovi dati IO. Il tempo di controllo risposta viene calcolato da STEP 7 da un multiplo intero del tempo di aggiornamento e può essere adattato dall'utente.

Se l'IO Device non riceve dati di ingresso/uscita dall'IO Controller entro il tempo di controllo risposta, esso risulta guasto ed emette valori sostitutivi. Nell'IO Controller ciò viene segnalato come guasto della stazione.

Nota

Se si utilizza un IO Device con IRT e l'opzione IRT "Elevata performance", dopo l'individuazione di una perdita Sync questo dispositivo risulta guasto già dopo 180 ms. Questo comportamento si verifica indipendentemente da un tempo di controllo risposta selezionato eventualmente superiore. Se progettati, i valori sostitutivi vengono attivati solo al termine del tempo di controllo risposta.

IRT (Isochronous Real Time, comunicazione in tempo reale con larghezza di banda riservata)

In PROFINET IO con IRT un master Sync trasmette un telegramma di sincronizzazione al quale si sincronizzano tutti gli slave Sync. I meccanismi di sincronizzazione vengono controllati dall'ERTEC (Enhanced Real-Time Ethernet Controller) dell'interfaccia PROFINET integrata. In questo modo viene assicurata una precisione di sincronizzazione di meno di un microsecondo. La sincronizzazione di tutti i dispositivi PROFINET con funzione IRT su una stessa base temporale costituisce il presupposto per il controllo temporale della comunicazione e per riservare la larghezza di banda.

I ruoli di master e slave Sync vengono assegnati ai dispositivi con la progettazione dei dispositivi PROFINET in STEP 7, come descritto nel capitolo Progettazione della comunicazione in tempo reale (Pagina 200). Il ruolo di master Sync può essere assegnato sia a un IO Controller che a uno switch progettato come IO Device purché supportino la funzione "Master Sync".

Master e slave Sync insieme costituiscono il dominio Sync.
Un dominio Sync ha esattamente un master Sync attivo durante il tempo di esecuzione.

Nota

Raccomandazioni per la configurazione di PROFINET IO con IRT

Per la configurazione di PROFINET con IRT nei sistemi PROFINET IO all'interno di domini Sync osservare le raccomandazioni contenute nel capitolo Configurazione consigliata per l'ottimizzazione di PROFINET (Pagina 177).

Tempo reale e determinismo

Tempo reale significa che un sistema elabora eventi esterni in un arco di tempo definito.

Determinismo significa che un sistema reagisce entro un intervallo di tempo prevedibile (deterministico).

Intervallo di trasmissione

Periodo di tempo tra due intervalli successivi per la comunicazione IRT o RT.
L'intervallo di trasmissione è la frequenza di invio minima possibile per lo scambio di dati.

Per IRT con l'opzione "Elevata performance" oltre agli intervalli di trasmissione "pari" (250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms) nel campo compreso tra 250 µs e 4 ms può essere impostato qualsiasi multiplo di 125 µs come intervallo di trasmissione "dispari": 375 µs, 625 µs … 3,875 ms.

Per gli intervalli di trasmissione "dispari" vale in tutti i PROFINET IO Device:

- Tempo di aggiornamento = Intervallo di trasmissione
- Non è possibile alcuna integrazione di IRT con l'opzione "Elevata performance" tramite dispositivi RT

Relazione tra tempo di aggiornamento e intervallo di trasmissione

I tempi di aggiornamento calcolati sono scansioni (1, 2, 4, 8, ..., 512) dell'intervallo di trasmissione. Il tempo di aggiornamento minimo raggiungibile dipende pertanto dall'intervallo di trasmissione minimo impostabile dell'IO Controller e dalle prestazioni dell'IO Controller e dell'IO Device. A seconda dell'intervallo di trasmissione utilizzato può essere disponibile anche solo una parte delle scansioni (ciò è garantito da STEP 7 tramite una preselezione).

Le tabelle seguenti illustrano la dipendenza del tempo di aggiornamento impostabile dall'intervallo di trasmissione sull'esempio di una CPU319-3 PN/DP.

Tabella 4- 1 Per RT vale quanto segue:

Intervallo di trasmissione	Tempo di aggiornamento	Scansioni
250 µs	250 µs ... 128 ms	1,2, ... , 512
500 µs	500 µs ... 256 ms	1,2, ... , 512
1 ms	1 ms ... 512 ms	1,2, ... , 512
2 ms	2 ms ... 512 ms	1,2, ... , 256
4 ms	4 ms ... 512 ms	1,2, ... , 128

Tabella 4- 2 Per IRT con l'opzione "Elevata flessibilità" vale:

Intervallo di trasmissione	Tempo di aggiornamento	Scansioni
250 µs	250 µs ... 128 ms	1,2, ... , 512
500 µs	500 µs ... 256 ms	1,2, ... , 512
1 ms	1 ms ... 512 ms	1,2, ... , 512

Tabella 4- 3 Per IRT con l'opzione "Elevata performance" vale:

Intervallo di trasmissione	Tempo di aggiornamento	Scansioni
250 µs	250 µs ... 4 ms	1,2, ... , 16
500 µs	500 µs ... 8 ms	1,2, ... , 16
1 ms	1 ms ... 16 ms	1,2, ... , 16
2 ms	2 ms ... 32 ms	1,2, ... , 16
4 ms	4 ms ... 64 ms	1,2, ... , 16

Per gli intervalli di trasmissione dispari vale tempo di aggiornamento = intervallo di trasmissione.

Nota

Tempi di aggiornamento per lo scambio di dati ciclico

STEP 7 determina automaticamente il tempo di aggiornamento in base alla configurazione hardware disponibile e alla quantità di dati ciclici che ne risulta.

Nella finestra di dialogo "Tempo di aggiornamento" (scheda "Ciclo IO" nella finestra "Proprietà" degli IO Device) è possibile scegliere tra il calcolo automatico dei tempi di aggiornamento degli IO Device in Configurazione HW di STEP 7 e la preimpostazione di tempi di aggiornamento prefissati o di un fattore fisso per l'intervallo di trasmissione di determinati IO Device.

Tempo di aggiornamento automatico

STEP 7 determina automaticamente il tempo di aggiornamento in base alla configurazione hardware disponibile e alla quantità di dati ciclici che ne risulta. Il tempo di aggiornamento minimo possibile è quello che assicura il mantenimento della larghezza di banda disponibile.

Il tempo di aggiornamento minimo possibile in un sistema PROFINET dipende dai seguenti fattori:

- Numero dei PROFINET IO Device
- Disposizione topologica degli IO Device (in particolare profondità della linea)
- Intervallo di trasmissione dell'IO Controller o del master Sync
- Prestazioni dell'IO Controller e dell'IO Device
- Numero dei dati utili progettati
- Percentuale di comunicazione PROFINET IO (in rapporto alla percentuale di comunicazione PROFINET CBA)
- Dimensioni della larghezza di banda riservata

Quest'interdipendenza viene considerata automaticamente da STEP 7 durante la progettazione.

Se si seleziona l'aggiornamento automatico, per i dispositivi RT viene preimpostato almeno un tempo di aggiornamento di 2 ms.

Nota

Tempo di aggiornamento prefissato (opzionale)

Il tempo di aggiornamento dell'IO Device viene fissato dall'utente.

L'impostazione del tempo di aggiornamento resta uguale anche se si modifica l'intervallo di trasmissione .

Basandosi sulla configurazione, STEP 7 calcola tempi di aggiornamento ottimizzati - ovvero possibilmente brevi - per gli IO Device in funzionamento RT o IRT se non sono stati prefissati. Per i singoli IO Device è possibile impostare tempi di aggiornamento più brevi utilizzando l'impostazione "Tempo di aggiornamento fisso". Per gli IO Device che forniscono dati utili senza criticità temporale è possibile aumentare manualmente i tempi di aggiornamento (p. es. per i dispositivi RT con elevata profondità della linea).

Nota

Fattore fisso (opzionale)

L'utente fissa la scansione con la quale deve essere aggiornato l'IO Device (p. es. fattore 4 per l'aggiornamento ogni quattro intervalli di trasmissione).

L'impostazione del fattore fisso resta uguale anche se si modifica l'intervallo di trasmissione. Se si riduce l'intervallo di trasmissione è possibile che con la verifica della corerenza vengano emessi messaggi di errore. In questo caso sarà necessario aumentare il fattore.

Basandosi sulla configurazione per gli IO Device con tempo di aggiornamento automatico, STEP 7 calcola fattori ottimizzati o possibili per tempi di aggiornamento possibilmente brevi per gli IO Device in funzionamento RT o IRT.

Per i singoli IO Device è possibile impostare fattori minori utilizzando l'impostazione "Fattore fisso". Per gli IO Device che forniscono dati utili senza criticità temporale è possibile aumentare manualmente i fattori (ad es. per i dispositivi RT con elevata profondità della linea).

Dominio Sync

Tutti i dispositivi PROFINET che devono essere sincronizzati con l'IRT tramite PROFINET IO devono far parte di un dominio Sync.

Il dominio Sync è formato esattamente da un master Sync e da almeno uno slave Sync. Il ruolo del master Sync viene assunto principalmente da un IO Controller o uno switch.

I dispositivi PROFINET non sincronizzati non sono parte del dominio Sync.

Ridondanza del supporto

Tramite il cosiddetto Media Redundancy Protocol (MRP) è possibile creare reti ridondate. I percorsi di trasmissione ridondati (topologia ad anello) garantiscono una via di comunicazione alternativa in caso di guasto di un percorso di trasmissione. I dispositivi PROFINET che sono parte di questa rete ridondata costituiscono un dominio MRP.

Accesso trasparente ai dati

La comunicazione PROFINET supporta l'accesso ai dati di processo da livelli diversi dell'azienda. L'utilizzo di Industrial Ethernet ora consente di impiegare nell'ambito dell'automazione meccanismi standard della tecnica di comunicazione e di informazione quali OPC/XML combinati a protocolli standard come UDP/TCP/IP e HTTP. Ciò consente un accesso trasparente ai dati dei sistemi di automazione a livello di controllo e produzione direttamente dall'ambiente Office dell'amministrazione aziendale.

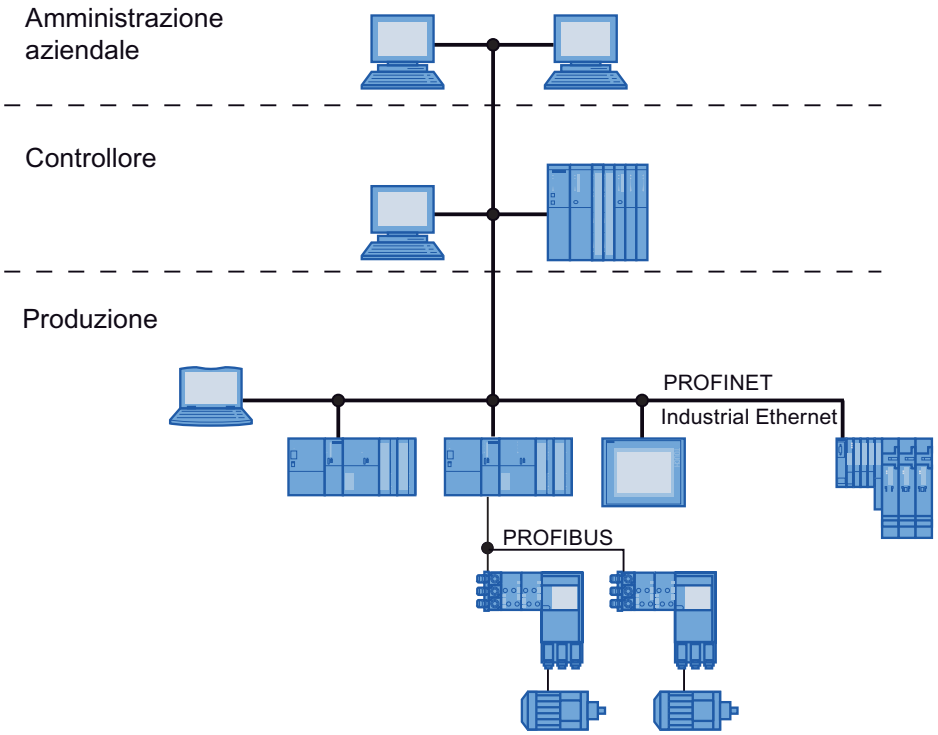


Figura 4-1 Accesso ai dati di processo

Cosa sono TCP/IP, COM/DCOM, OPC/XML?

Le informazioni relative a questi termini sono contenute nel Glossario.

Progettazione della comunicazione in tempo reale

Informazioni sulla progettazione della comunicazione in tempo reale sono contenute nel capitolo Progettazione della comunicazione in tempo reale (Pagina 200).

Vedere anche

Progettazione della comunicazione IRT di un sistema PROFINET IO (Pagina 208)

4.2 Comunicazione in tempo reale

4.2.1 Introduzione

Comunicazione in tempo reale e IT

La comunicazione industriale, in particolare nell'automazione della produzione e di processo, richiede una trasmissione dei dati esatta e deterministica. Perciò PROFINET IO, per lo scambio ciclico di dati utili IO con criticità temporale, non utilizza TCP/IP bensì la comunicazione in tempo reale (RT) o in tempo reale isocrona (IRT) per la comunicazione sincronizzata a intervalli di tempo riservati.

Utilizzo di PROFINET in settori diversi

PROFINET viene utilizzato in diversi settori industriali, p. es.:

- Impianti di produzione
- Impianti di montaggio
- Impianti dell'industria automobilistica
- Impianti dell'industria alimentare
- impianti di imballaggio

Ogni settore presenta esigenze diverse per quanto riguarda la comunicazione e la relativa performance.

Campo di impiego di PROFINET con RT

PROFINET con RT è adatto alle applicazioni con criticità temporale nell'automazione della produzione.

Campo di impiego di PROFINET con IRT

PROFINET con IRT è particolarmente adatto per:

- Elevata performance e deterministica in presenza di numerose risorse per la comunicazione di dati utili I/O (dati produttivi)
- Elevata performance anche in presenza di numerosi nodi in topologia lineare per la comunicazione di dati utili I/O (dati produttivi)
- Trasmissione parallela di dati produttivi e TCP/IP attraverso una linea, anche con grandi quantità di dati; l'inoltro dei dati produttivi viene assicurato poiché la larghezza di banda è riservata.

Norma internazionale IEC 61158

I processi di comunicazione RT e IRT sono unificati nella norma internazionale IEC 61158.

4.2.2 Livelli di performance della comunicazione in tempo reale

Proprietà

PROFINET IO è un sistema di comunicazione in tempo reale scalabile basato sul protocollo di livello 2 per Fast Ethernet. Perciò con il metodo di trasmissione RT per i dati di processo con criticità temporale e l'IRT per processi di alta precisione e in sincronismo di clock sono disponibili due livelli di performance della comunicazione in tempo reale.

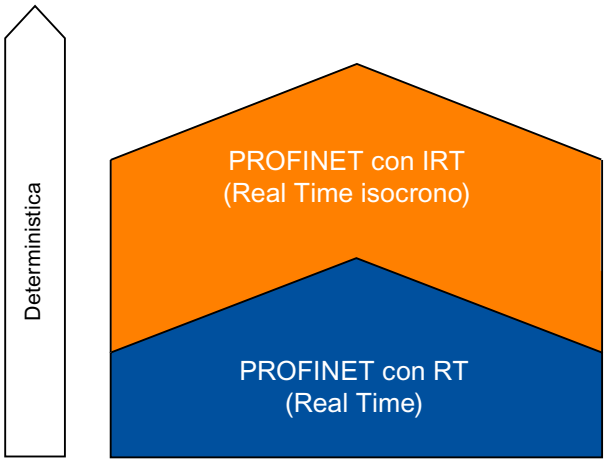


Figura 4-2 Performance della comunicazione in tempo reale

4.2.3 Real time

PROFINET IO con comunicazione real-time (RT) è la soluzione ideale per il collegamento di sistemi di periferia. Si tratta di una soluzione basata su Ethernet standard per apparecchi e switch industriali diffusi in commercio utilizzati come componenti dell'infrastruttura. Non è necessario un supporto hardware particolare.

Per sfruttare appieno la funzionalità di PROFINET occorre utilizzare switch che supportino lo standard PROFINET a norma IEC 61158. Negli switch dei dispositivi PROFINET e negli switch PROFINET (p. es. della gamma SCALANCE) sono implementate funzioni PROFINET conformi allo standard PROFINET utilizzabili senza limitazioni per l'integrazione nel sistema PROFINET IO.

Comunicazione real-time (RT)

Ai telegrammi PROFINET IO viene assegnata la priorità rispetto ai telegrammi standard secondo la norma IEEE802.1Q. Ciò garantisce il determinismo necessario per la tecnica di automazione. Con questo procedimento i dati vengono trasmessi tramite telegrammi Ethernet prioritari. Con RT è possibile realizzare tempi di aggiornamento a partire da 250 µs.

Meccanismi di switching

In SIMATIC gli switch consentono la comunicazione in tempo reale in PROFINET attraverso due meccanismi: "Store and Forward" e "Cut through".

Store and Forward

In questo procedimento lo switch riceve i telegrammi completi e quindi li inserisce in una coda di attesa. Se lo switch supporta lo standard internazionale IEEE 802.1Q, i dati vengono ordinati nella coda di attesa in base alla priorità. I telegrammi vengono poi inoltrati selettivamente alla porta dalla quale è accessibile il nodo indirizzato (Store and Forward).

Cut Through

Nel procedimento Cut Through l'intero pacchetto dei dati non viene bufferizzato temporaneamente, ma trasmesso direttamente alla porta non appena è stato letto l'indirizzo di destinazione ed è stata determinata la porta di destinazione.

In questo modo i tempi richiesti dal pacchetto di dati per attraversare lo switch diventano minimi e non dipendono dalla lunghezza del telegramma. Soltanto se il segmento di destinazione, ovvero il tratto compreso fra la porta di destinazione e la porta dello switch successivo, è occupato, i dati vengono memorizzati provvisoriamente in base alla priorità con il metodo Store and Forward.

Nota

Retroazione della comunicazione multicast

Se si utilizzano contemporaneamente su una rete Industrial Ethernet PROFINET RT e la comunicazione broadcast (BC) o multicast (MC), è possibile che i telegrammi PROFINET RT vengano rallentati da telegrammi BC e/o MC più lunghi. Questi telegrammi tra l'altro vengono creati dai blocchi funzionali AG_SEND / AG_RECEIVE / TSEND / SRECV .

Negli IO Device in funzionamento RT possono verificarsi di conseguenza guasti alla stazione, perciò in questi casi si consiglia di aumentare il tempo di aggiornamento o il tempo di controllo risposta.

Nota

Ulteriori avvertenze sulla comunicazione multicast

Ulteriori informazioni si trovano in Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/29104898).

Comunicazione real-time e PROFINET

Le reti industriali hanno esigenze particolari in termini di trasmissione deterministica in tempo reale. PROFINET soddisfa questi requisiti. PROFINET è quindi realizzato come sistema di comunicazione in tempo reale deterministico nel modo seguente:

- La trasmissione di dati con criticità temporale ha luogo a intervalli di tempo garantiti.

  PROFINET mette a disposizione un canale ottimizzato per la comunicazione real-time.
- In questo modo viene garantita la possibilità di comunicare mediante altri protocolli standard nella stessa rete.

4.2.4 Real-time isocrono

Comunicazione real-time isocrona (IRT)

Procedimento di trasmissione sincronizzato per lo scambio ciclico di dati IRT tra dispositivi PROFINET. Per i dati IRT è disponibile una larghezza di banda riservata all'interno dell'intervallo di trasmissione. La larghezza di banda riservata garantisce un trasferimento dei dati IRT senza interferenze, a intervalli temporali sincronizzati e riservati, anche in presenza di un altro elevato carico della rete (p. es la comunicazione TCP/IP o un'altra comunicazione real-time).

Vantaggi

PROFINET con IRT è una comunicazione sincronizzata a intervalli di tempo riservati. IRT offre la possibilità di controllare tramite PROFINET applicazioni a criticità temporale come ad esempio le applicazioni dinamiche Motion Control. Inoltre, IRT offre ulteriori vantaggi:

- Deterministica estremamente precisa, anche in caso di elevato carico della rete a causa della comunicazione standard
- Integrazione semplice e flessibile dei dispositivi PROFINET per le applicazioni in tempo reale nelle reti aziendali esistenti
- Larghezza di banda riservata e quindi sufficienti risorse libere per la trasmissione dei dati per il controllo in tempo reale
- Comunicazione standard sicura parallela alla comunicazione in tempo reale attraverso lo stesso mezzo di trasmissione
- È possibile continuare a utilizzare i componenti standard del sistema PROFINET IO al di fuori del dominio Sync
- Grazie alla larghezza di banda riservata non è più necessario aumentare il tempo di aggiornamento calcolato da STEP 7 in funzione della profondità della linea.

Proprietà del real-time isocrono

Con l'implementazione del procedimento di trasmissione IRT negli Ethernet Controller, gli ERTEC-ASIC (Enhanced Real-Time Ethernet Controller), si ottengono tempi di aggiornamento di 250 µs e una precisione di jitter dell'intervallo di trasmissione inferiore a 1 µs.

IRT a elevata flessibilità

I telegrammi vengono trasmessi ciclicamente in un clock deterministico (real-time isocrono). Per questo viene riservata una larghezza di banda fissa nelle risorse di trasmissione. Non è necessaria alcuna progettazione della topologia dell'impianto. In linea generale è possibile progettare la topologia se si desidera p. es. analizzare gli errori della topologia nel programma utente.

Questo procedimento garantisce la massima flessibilità per la pianificazione e l'ampliamento di un impianto.

Con l'IRT a elevata flessibilità è possibile realizzare tempi di aggiornamento a partire da 250 µs.

IRT a elevata performance

Oltre alla larghezza di banda riservata, per l'ulteriore ottimazione dello scambio di dati i telegrammi vengono scambiati su percorsi di trasmissione definiti. Le informazioni topologiche della progettazione vengono utilizzate per la pianificazione della comunicazione. In questo modo sono garantiti i momenti di invio e di ricezione di ogni singolo telegramma di dati per ogni nodo di comunicazione. Ciò permette di ottenere un utilizzo ottimale della larghezza di banda e la migliore performance possibile nel sistema PROFINET IO. Con IRT con larghezza della banda di trasmissione riservata e progettazione della topologia si possono realizzare tempi di aggiornamento con la massima deterministica a partire da 250 µs.

Per IRT con elevata performance la progettazione della topologia è un presupposto necessario. Per la progettazione della topologia è disponibile l'editor di topologia che può essere richiamato in Configurazione HW dal menu di scelta rapida del sistema PROFINET IO.

Per IRT con "elevata performance" sono possibili applicazioni con sincronismo di clock (vedere il capitolo: Che cos'è il sincronismo di clock? (Pagina 136)). Questa funzione non è disponibile per IRT con "elevata flessibilità".

Sincronizzazione

Il presupposto per la comunicazione IRT è un clock di sincronizzazione per tutti i dispositivi PROFINET in un dominio Sync per la distribuzione di una base temporale comune. Questa sincronizzazione di base consente di ottenere un sincronismo del ciclo di trasmissione dei dispositivi PROFINET in un dominio Sync. Il master Sync (IO Controller) genera il clock di sincronismo comune e predefinisce la base di tempo alla quale si sincronizzano tutti gli altri slave Sync (IO Device).

Se il master Sync si guasta, i dispositivi IRT con l'opzione "elevata flessibilità" continuano ad essere alimentati con qualità RT mentre i dispositivi IRT con l'opzione "elevata performance" si guastano.

Larghezza di banda riservata

IRT è un procedimento di trasmissione nel quale i dispositivi PROFINET vengono sincronizzati con un'elevatissima precisione in un dominio Sync. Una parte del ciclo di comunicazione (intervallo di trasmissione) è riservata alla comunicazione IRT, quella in cui vengono trasmessi i telegrammi deterministici. Per ogni intervallo di trasmissione si crea un periodo per la comunicazione IRT e uno con la comunicazione RT e TCP/IP. La larghezza di banda viene riservata nell'hardware da speciali Ethernet Controller (p. es. ERTEC).

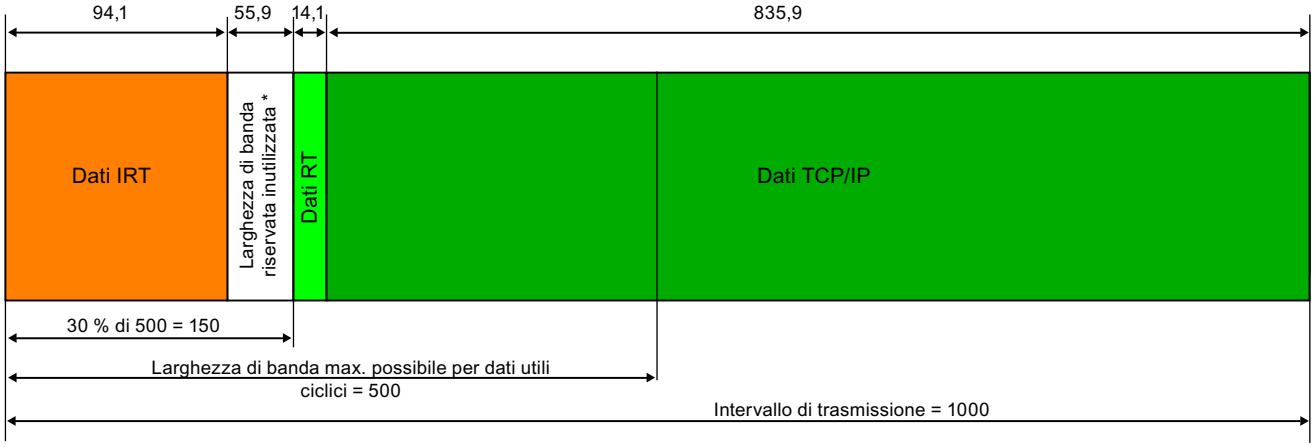
Il ciclo di comunicazione appartenente a un intervallo di trasmissione viene suddiviso in tre periodi contraddistinti dai colori arancione, verde chiaro e verde scuro. Nell'esempio seguente l'intervallo di trasmissione è di 1000 µs. Tutte le cifre sono espresse nell'unità di misura µs, se non diversamente specificato.

Nota

Larghezza di band inutilizzata solo per RT con l'opzione "Elevata flessibilità"

Per IRT con l'opzione "elevata flessibilità" esiste una larghezza di banda inutilizzata che è riservata esclusivamente e non può essere utilizzata per un'altro tipo di comunicazione.

Per IRT con l'opzione "elevata performance" non esiste una larghezza di banda inutilizzata, a causa della topologia pianificata e del grado di comunicazione calcolabile con precisione sui singoli percorsi di trasmissione.



* solo per IRT con l'opzione "Elevata flessibilità"

Figura 4-3 Telegrammi di dati e rispettivi intervalli di tempo all'interno di un intervallo di trasmissione

L'esempio precedente si basa sulle impostazioni seguenti:

Tabella 4- 4 Esempio: parti di comunicazione di un telegramma di dati

Colore	Impostazione/calcoli	Dati	Osservazioni
Non rilevante	Intervallo di trasmissione = 1 ms	Non rilevante	Intervalli di trasmissione impostabili: Vedere il capitolo Terminologia generale della comunicazione (Pagina 58), paragrafo Intervallo di trasmissione e seguente.
Non rilevante	Larghezza di banda max. possibile per dati utili ciclici (qui 500 µs)	Non rilevante	Risulta dalla lunghezza dell'intervallo di trasmissione; con 1 ms la larghezza di banda max. possibile per i dati utili ciclici è = 500 µs, con 500 µs è = 250 µs e con 250 µs è = 100 µs
Arancione + bianco (solo per l'opzione "Elevata flessibilità")	Limite superiore per la comunicazione IRT (larghezza di banda riservata per la comunicazione IRT); viene impostato come parte della larghezza di banda max. possibile per i dati utili ciclici in % (qui p. es. 30 % di 500 µs = 150 µs)	IRT + larghezza di band inutilizzata (solo per l'opzione "Elevata flessibilità")	Da un lato la larghezza di banda riservata per i dati IRT (limite superiore per i dati IRT) deve essere superiore o uguale alla larghezza di banda effettivamente utilizzata per la comunicazione IRT e dall'altro deve anche essere soddisfatta la condizione seguente: la larghezza di banda riservata per la comunicazione IRT (arancione + bianco) e la larghezza di banda utilizzata per la comunicazione RT (verde chiaro) insieme non devono superare la larghezza di banda max. possibile per i dati utili ciclici.
Arancione	Larghezza di banda utilizzata per IRT	IRT	Dipende dal numero di dispositivi PROFINET sincronizzati e dall'intervallo di trasmissione del sistema PROFINET IO. All'interno di questo periodo vengono trasmessi esclusivamente dati IRT.
Bianco (solo per l'opzione "Elevata flessibilità")	Larghezza di banda inutilizzata della larghezza di banda riservata per la comunicazione IRT, non disponibile per la comunicazione IRT e TCP/IP	Riservata per la comunicazione IRT ma non utilizzata	Gli intervalli "arancione" e "bianco" insieme costituiscono l'area riservata per la comunicazione IRT (in %) della larghezza di banda possibile per i dati utili ciclici.

Colore	Impostazione/calcoli	Dati	Osservazioni
Verde chiaro	Larghezza di banda utilizzata per RT	RT	Nel periodo "verde chiaro e verde scuro" vengono trasmessi i telegrammi ciclici RT e la comunicazione standard (TCP/IP ecc.). Ai telegrammi Ethernet viene a loro volta assegnata, in base all'"urgenza", una priorità di diversi livelli, da "Priorità 1 (bassa)" a "Priorità 7 (alta)" secondo la norma IEEE 802.1Q. I dati RT in PROFINET IO hanno la priorità 6.
Verde scuro	La larghezza di banda per TCP/IP è l'intervallo di trasmissione; larghezza di banda riservata; larghezza di banda per RT	TCP/IP	Nel periodo "verde chiaro e verde scuro" vengono trasmessi i telegrammi ciclici RT e la comunicazione standard (TCP/IP ecc.). Ai telegrammi Ethernet viene a loro volta assegnata, in base all'"urgenza", una priorità di diversi livelli, da "Priorità 1 (bassa)" a "Priorità 7 (alta)" secondo la norma IEEE 802.1Q. I dati RT in PROFINET IO hanno la priorità 6.

Progettazione di IRT con STEP 7

- Le istruzioni per la progettazione di IRT in STEP 7 sono riportate nel capitolo Progettazione della comunicazione IRT di un sistema PROFINET IO (Pagina 208).
- Le istruzioni per la progettazione della topologia di un sistema PROFINET IO con l'editor di topologia sono riportate nel capitolo Progettazione della topologia (Pagina 195).

4.2.5 RT e IRT a confronto

Principali differenze tra RT e IRT

Tabella 4- 5 Confronto tra RT e IRT

Proprietà	RT	IRT a elevata flessibilità	IRT a elevata performance
Tipo di trasmissione	Priorità dei telegrammi RT in base alla priorità Ethernet (tag VLAN)	La larghezza di banda viene riservata riservando un periodo nel quale avviene solo la comunicazione IRT e non vengono p. es. trasmessi frame TCP/IP.	Switching in funzione del percorso basato su una pianificazione del percorso di comunicazione; nessuna trasmissione di frame TCP/IP nel periodo con la comunicazione IRT.
Determinismo	Variante della durata della trasmissione dovuta alla condivisione della larghezza di banda con altri protocolli (ad es. TCP/IP)	Trasmissione dei telegrammi IRT nel ciclo attuale garantita dalla larghezza di banda riservata.	Trasmissione esatta pianificata, i momenti di invio e ricezione sono garantiti per qualsiasi topologia.
È necessario il supporto hardware tramite speciali Ethernet Controller	Non richiesto	Necessario	Necessario
Applicazione in sincroniscmo di clock	-	No	Sì (solo sull'interfaccia PN IO integrata della CPU)
Momento di avvio dell'applicazione con sincroniscmo di clock	-	-	Momenti per la ricezione dei dati esattamente pianificati. L'applicazione sincrona può essere avviata subito dopo (in modo analogo a DP)

4.3 Ampliamenti futuri

4.3.1 Ampliamenti futuri

Principi

Gli ampliamenti futuri consentono di predisporre l'IO Device a successivi ampliamenti (opzioni). Gli ampliamenti futuri consentono inoltre di montare, cablare, progettare e programmare la configurazione massima pianificata per l'IO Device.

A seconda delle esigenze è possibile selezionare tre varianti di ampliamenti futuri:

- Ampliamenti futuri *con* i moduli RESERVE.
- Ampliamenti futuri *senza* i moduli RESERVE.
- Aggiunta di opzioni

Una combinazione di questi procedimenti è ammessa.

Ampliamenti futuri *con* i moduli RESERVE.

I moduli elettronici opzionali vengono sostituiti da economici moduli RESERVE che in un secondo tempo potranno essere facilmente sostituiti con i moduli elettronici previsti.

L'IO Device può venire così precablato (cablaggio principale) in quanto il modulo RESERVE non presenta alcun collegamento con i morsetti del modulo terminale, quindi con il processo.

I moduli RESERVE per i successivi ampliamenti all'estremità destra dell'IO Device non richiedono alcun montaggio. In questo caso sono possibili un montaggio e un cablaggio di preparazione, operazioni tuttavia non obbligatorie.

Ampliamenti futuri *senza* i moduli RESERVE.

In questa variante non è necessario utilizzare moduli RESERVE. I moduli vengono montati uno dopo l'altro senza spazi vuoti. Non è necessario effettuare un montaggio e cablaggio di preparazione per i moduli elettronici opzionali.

Nota

I moduli sono contrassegnati con il numero di posto connettore definito nella progettazione.

Aggiunta di opzioni

Questo procedimento consente di aggiungere moduli al termine della configurazione. Se non è selezionata l'opzione "Aggiungi" non è obbligatorio inserire moduli RESERVE per questi moduli. Sulla base dell'assegnazione dei posti connettore selezionabile a piacere l'aggiunta di opzioni può anche essere avviata anche dalla configurazione progettata.

4.4 Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG

4.4.1 Cos'è la sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG?

Definizione

Gli IO Device che supportano la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG" possono essere sostituiti senza che sia inserito un supporto di memoria estraibile (ad es. una Micro Memory Card) con il nome del dispositivo memorizzato o senza dover assegnare il nome al dispositivo con il PG.
All'IO Device sostituito, il nome di dispositivo non viene più assegnato dal supporto di memoria estraibile o dal PG bensì dall'IO Controller.

Anche l'IO Controller e i dispositivi PROFINET vicini all'IO Device sostituito devono supportare la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG".

Per l'assegnazione del nome al dispositivo, l'IO Controller impiega la topologia progettata e le correlazioni con i nodi vicini rilevate dagli IO Device.

Presupposti per la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG"

Per utilizzare la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG" sono necessari i seguenti presupposti:

- La topologia del sistema PROFINET IO con i rispettivi IO Device deve essere già stata progettata.

  Con la progettazione della topologia vengono comunicate al sistema PROFINET IO e all'IO Controller le correlazioni con i nodi vicini di tutti i dispositivi PROFINET presenti nel sistema PROFINET IO. Dalle correlazioni con i nodi vicini predefinite dalla topologia prefissata e da quelle determinate in base ai dispositivi PROFINET reali, l'IO Controller è in grado di identificare l'IO Device sostituito anche senza nome, di assegnargli il nome progettato e l'indirizzo IP e quindi di reinserirlo nel traffico dei dati utili.
- In STEP 7 deve essere progettata la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG" per l'IO Controller i cui IO Device supportano questa funzionalità.
- L'IO Controller e gli IO Device devono supportare la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG".
- I dispositivi PROFINET collegati all'IO Device devono supportare la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG".
- Prima della sostituzione, il dispositivo sostituito deve essere stato resettato allo stato di fornitura.

Vantaggi

La funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG" offre i vantaggi seguenti:

- Dopo la sostituzione, l'IO Device riceve il nome automaticamente dall'IO Controller. Non è più necessario assegnare il nome al dispositivo con il PG o con il supporto di memoria estraibile (Micro Memory Card).
- Non è necessario un supporto di memoria estraibile per l'IO Device sostituito.
- Non è più necessario caricare i dati del dispositivo sulla scheda di memoria e nell'IO Device.
- Assegnazione dei nomi ai dispositivi semplificata per le macchine in serie che hanno la stessa configurazione e la stessa topologia prefisstata. Non è più necessario assegnare i nomi ai dispositivi manualmente tramite supporto di memoria estraibile/PG.

4.4.2 Engineering

Procedimento in Configurazione HW

Per progettare la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG" del sistema PROFINET IO procedere nel modo seguente:

1. Fare doppio clic sull'interfaccia PROFINET dell'IO Controller che deve supportare la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG". Si apre la finestra di dialogo "Proprietà" di questa interfaccia PROFINET.
2. Attivare l'opzione "Supporta la funzione Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile".
3. Salvare l'impostazione dell'interfaccia uscendo dalla finestra con il pulsante "OK".
4. Salvare e compilare le impostazioni in Configurazione HW.
5. Caricare la progettazione nell'IO Controller.

Risultato

L'IO Controller assegna il nome a tutti gli IO Device del sistema PROFINET IO di cui è stata progettata la topologia che sono stati resettati alle impostazioni di fabbrica e che non hanno ancora un nome valido (Micro Memory Card non inserita o Micro Memory Card inserita con un nome di dispositivo non valido). L'IO Controller quindi può acquisire questi dispositivi nel traffico dei dati utili senza esplicita indicazione del nome da parte dell'utente.

Nota

Presupposto per l'assegnazione automatica del nome del dispositivo

Tutti gli IO Device che acquisiscono automaticamente il nome di dispositivo dall'IO Controller devono trovarsi allo stato di fornitura (reset alle impostazioni di fabbrica) mentre la topologia prefissata deve coincidere con quella attuale.

Nota

Sostituzione di dispositivi che possiedono già un nome valido

Se nell'apposito vano dell'IO Device è presente un supporto di memoria estraibile (Micro Memory Card, C-PLUG) già dotato di un nome valido o se il dispositivo è già stato parametrizzato per l'avvio prioritario prima della sostituzione, esso può mantenere il proprio nome, che è già valido.

4.5 Avvio prioritario

4.5.1 Che cos'è l'avvio prioritario?

Definizione

L'avvio prioritario è una funzionalità PROFINET che consente di accelerare l'avvio degli IO Device (periferia decentrata) in un sistema PROFINET IO con comunicazione RT e IRT. Esso riduce il tempo impiegato dagli IO Device progettati (periferia decentrata) per accedere nuovamente allo scambio ciclico dei dati utili nei casi seguenti:

- Dopo il ripristino della tensione di alimentazione
- Dopo il ritorno della stazione
- Dopo l'attivazione di IO Device (periferia decentrata)

Vantaggi

La funzionalità PROFINET "Avvio prioritario" consente di realizzare applicazioni PROFINET IO nelle quali vengono continuamente sostituiti parti di macchina o utensili e rispettivi IO Device (periferia decentrata) (vedere anche il capitolo Docking station: sostituzione di IO Device (periferia decentrata) durante il funzionamento (Pagina 82)). L'ottimizzazione degli intervalli tra un nuovo avviamento e l'altro riduce al minimo i tempi di attesa di diversi secondi. Ciò permette di accelerare il processo di produzione con IO Device alterni (periferia decentrata) - p. es. nelle applicazioni con cambia utensile - assicurando un rendimento maggiore.

La funzionalità PROFINET "Avvio prioritario" consente un notevole incremento della performance anche nelle applicazioni per le quali in generale è particolarmente importante l'avviamento rapido degli IO Device (periferia decentrata) dopo "Rete On", in seguito al guasto/ritorno della stazione oppure all'attivazione degli IO Device (periferia decentrata).

Proprietà

Con la funzionalità PROFINET "Avvio prioritario" si realizzano le seguenti proprietà:

- Pronta comunicazione degli IO Device (periferia decentrata) fino a minimo 500 ms.
- L'avvio prioritario degli IO Device (periferia decentrata) si può utilizzare sia con la comunicazione RT che con la comunicazione IRT.

Tempi di avvio

La durata del tempo di avviamento di un IO Device (periferia decentrata) con la funzionalità PROFINET "Avvio prioritario" dipende dai punti seguenti:

- IO Device utilizzati (periferia decentrata)
- Configurazione della periferia dell'IO Device (periferia decentrata)
- Moduli utilizzati dell'IO Device (periferia decentrata)
- IO Controller impiegato
- Switch impiegato
- Impostazione della porta
- Cablaggio
- Classe RT progettata dell'IO Device in STEP 7

Nota

Tempo di accelerazione e classe RT dell'IO Device

Un IO Device con comunicazione IRT con l'opzione "Elevata performance" richiede più tempo per l'avvio accelerato rispetto a un IO Device con comunicazione RT.

L'avvio prolungato con IRT con l'opzione "Elevata performance" è dovuto alla necessità di sincronizzare l'IO Device prima di poter impostare la comunicazione.

Nota

Avvio prioritario dopo il primo avviamento

L'avvio prioritario degli IO Device (periferia decentrata) è sempre disponibile solo dopo la prima parametrizzazione dell'IO Device (periferia decentrata) con il primo avviamento in assoluto del sistema PROFINET IO. Anche in caso di sostituzione di un componente o dopo il resettaggio alle impostazioni di fabbrica, il primo avvio è sempre un avvio standard degli IO Device (periferia decentrata) opportunamente progettati.

Nota

Nelle seguenti situazioni possono verificarsi tempi di avvio fino a 8 s nonostante l'avvio priorizzato:

- Un IO Device viene scollegato e ricollegato nell'arco di 8 s.
- In un punto di ancoraggio ancorare come IO Device con un determinato nome del dispositivo e una determinata configurazione IP più IO Device fisici (ad es. punto di ancoraggio per un sistema di trasporto senza conducente).

Per realizzare il tempo di avviamento più breve possibile (500 ms), sono necessarie le misure seguenti:

- Progettazione della funzionalità PROFINET in STEP 7 (capitolo Engineering (Pagina 78))
- Impostazione della porta nell'IO Device (periferia decentrata) (capitolo Impostazioni per tempi di avvio minimi (Pagina 79))
- Cablaggio in funzione dei dispositivi PROFINET interconnessi (capitolo Impostazioni per tempi di avvio minimi (Pagina 79))
- Misure nel programma utente (capitolo Docking station: sostituzione di IO Device (periferia decentrata) durante il funzionamento (Pagina 82))

I due capitoli seguenti illustrano in che modo realizzare concretamente le misure indicate.

4.5.2 Engineering

Presupposti per la progettazione dell'avvio prioritario

La funzionalità PROFINET "Avvio prioritario" può essere attivata negli IO Device (periferia decentrata) solo nei casi seguenti:

- L'IO Controller utilizzato è in grado di assegnare una priorità agli IO Device selezionati (periferia decentrata) al momento dell'avvio.
- L'IO Device utilizzato (periferia decentrata) supporta l'assegnazione di una priorità.

Nota

Avvio prioritario

In caso di avvio accelerato (avvio prioritario), occorre rispettare particolari condizioni per l'impostazione dell'interfaccia PROFINET e per il cablaggio se si desidera ottenere i tempi di avvio più brevi possibili.

Procedimento in Configurazione HW

1. Aprire la finestra di dialogo "Proprietà" dell'interfaccia del dispositivo PROFINET (IO Device - periferia decentrata).
2. Nella scheda "Generale" attivare l'opzione "Avvio prioritario".
3. Per salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo fare clic sul pulsante "OK".
4. Salvare e compilare le impostazioni.
5. Caricare la progettazione nell'IO Controller.

Nota

Numero di IO Device (periferia decentrata) con avvio prioritario

All'interno di un sistema PROFINET IO è possibile avviare con la funzionalità PROFINET "Avvio prioritario" solo un numero massimo di IO Device (periferia decentrata) che dipende dall'IO Controller utilizzato.

4.5.3 Impostazioni per tempi di avvio minimi

Introduzione

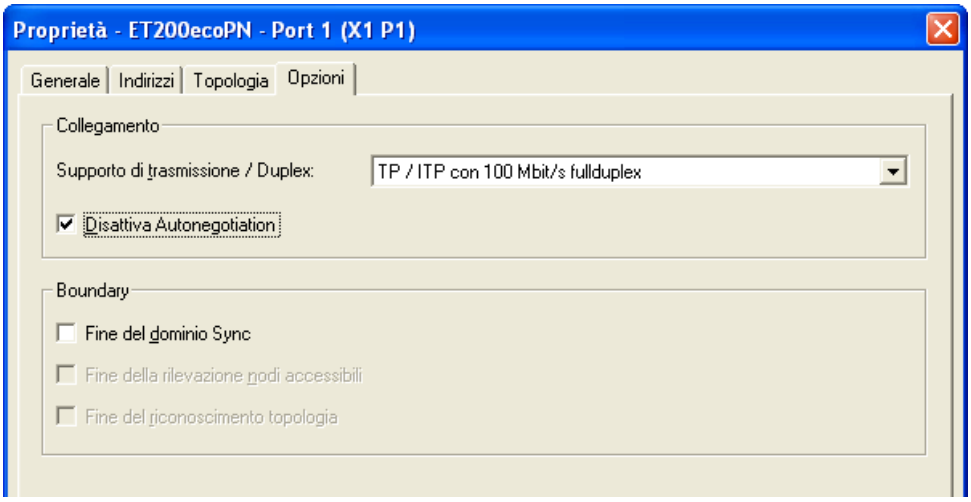
Impostazioni della porta fisse e l'utlizzo di un cavo Twisted Pair consentono di ottimizzare ulteriormente il tempo di avvio.

Nella finestra di dialogo "Proprietà" della porta in STEP 7 definire le impostazioni come descritto qui di seguito.

Procedimento in STEP 7

Per definire un'impostazione fissa della porta, procedere nel seguente modo:

1. Aprire il progetto in STEP 7.
2. Selezionare l'IO Device (periferia decentrata) di cui impostare la porta su parametri fissi.
3. Fare clic sulla porta scelta per aprire la rispettiva finestra di dialogo "Proprietà".
4. Selezionare la scheda "Opzioni".
5. Nella casella di riepilogo "Supporto di trasferimento/duplex" impostare il valore "TP / ITP" su "100 Mbit/s Full duplex".
6. Attivare l'opzione "Disattiva Autonegotiation ".



7. Salvare le impostazioni della porta e uscire dalla finestra con il pulsante "OK".
8. Ripetere i passi da 1 a 7 per il dispositivo/la porta del dispositivo con cui è collegato l'IO Device.

Risultato

Per la porta sono state eseguite le seguenti impostazioni:

- Velocità di trasmissione fissa
- La funzione autonegoziazione (con autocrossover) è stata disattivata.

Ciò consente di risparmiare il tempo di adattamento della velocità di trasmissione all'avvio.

Se è stata disattivata l'autonegoziazione occorre osservare le regole di cablaggio.

Regole di cablaggio con autonegoziazione disattivata

I dispositivi PROFINET dispongono dei due tipi di porte seguenti:

Tipo di porta	Dispositivi PROFINET	Osservazioni
Porta switch con assegnazione dei pin in ordine incrociato	IO Device: porta 2 CPU S7 con 2 porte: porta 1 e 2	Assegnazione dei pin in ordine incrociato significa che i pin della porta per l'invio e la ricezione vengono scambiati internamente tra i dispositivi PROFINET utilizzati.
Porta del terminale con assegnazione dei pin in ordine non incrociato	IO Device: porta 1 CPU S7 con una porta: porta 1	-

Validità delle regole di cablaggio

Le regole per il cablaggio descritte nel prossimo paragrafo valgono esclusivamente nel caso in cui sia stata definita un'impostazione fissa della porta in STEP 7.

Regole per il cablaggio

Diversi IO Device (periferia decentrata) possono essere collegati in linea con un tipo di cavo (cavo patch), collegando la porta 2 dell'IO Device (periferia decentrata) con la porta 1 del successivo IO Device (periferia decentrata). Nel grafico seguente è raffigurato un esempio con due IO Device (periferia decentrata).

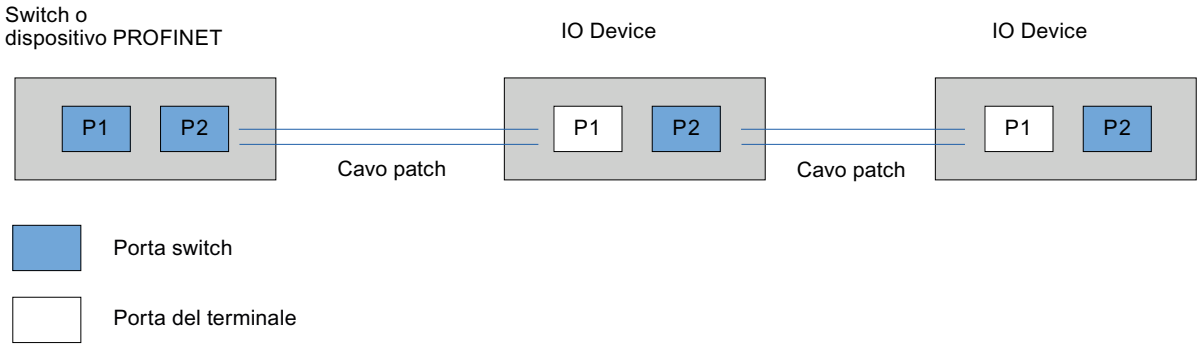


Figura 4-4 Esempio di cablaggio di IO Device (periferia decentrata) con impostazione della porta "TP / ITP con 100 Mbit/s fullduplex" e autonegoziazione disattivata.

Vedere anche

Assegnazione dei pin del connettore per cavo RJ45 e M12 (Pagina 273)

4.6 Docking station: sostituzione di IO Device (periferia decentrata) durante il funzionamento

Applicazione della sostituzione di IO Device durante il funzionamento (porte partner alterne) in una docking station

La figura seguente mostra una cella di automazione con un sistema docking.

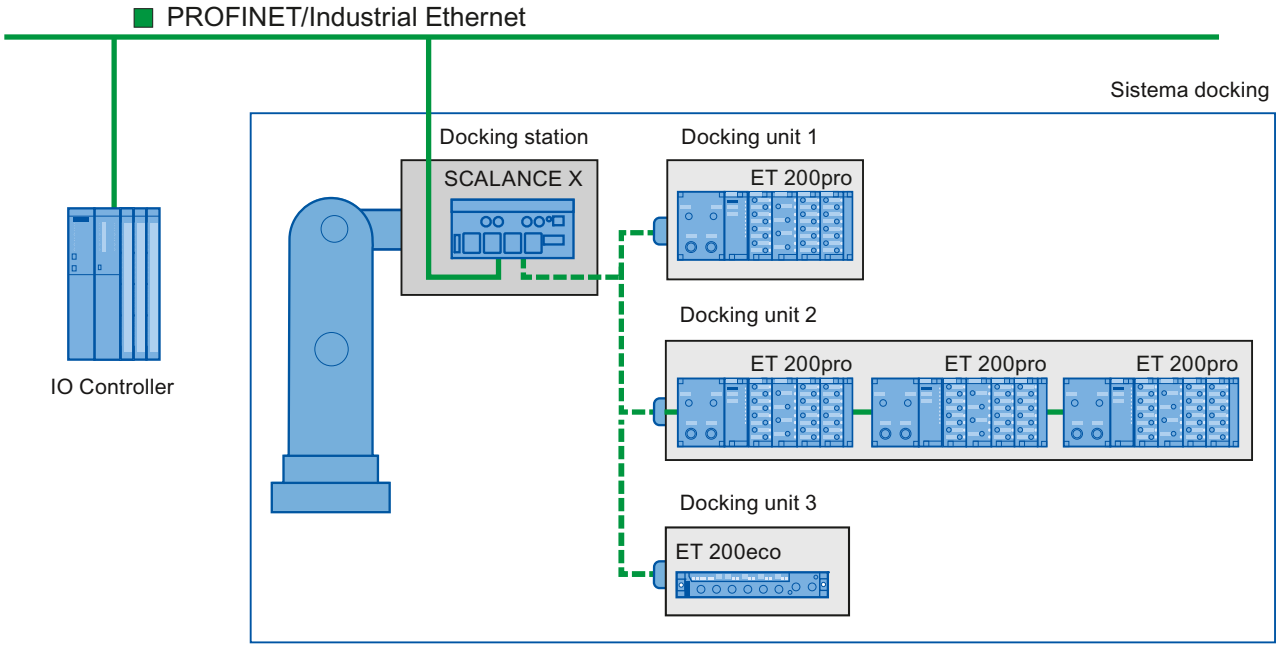


Figura 4-5 IO Device alterni (porte del partner) in un sistema docking

Presupposti per l'applicazione

Per la realizzazione di un sistema docking con sostituzione degli IO Device durante il funzionamento occorre osservare gli aspetti seguenti:

- Gli IO Device di tutte le docking unit sono stati disattivati nelle preimpostazioni durante la progettazione.
- Può essere attiva sempre solo una docking unit per volta, vale a dire che solo gli IO Device di una docking unit possono essere attivi. Tutti gli IO Device delle altre docking unit devono essere disattivati prima di poter attivare gli IO Device di una docking unit. A tale scopo è disponibile la funzione di sistema SFC 12.
- Per attivare una docking unit si crea un collegamento fisico con questa docking unit e il relativo IO Device, quindi si attivano gli IO Device (tensione On). Allo stesso tempo tutti gli IO Device di questa docking unit devono essere attivati tramite SFC 12 nel programma utente.
- Dopo la conferma "IO Device attivato" accedere all'IO Device con il comando "Accesso diretto alla periferia".
- La funzione di sistema SFC 12 per attivare e disattivare l'IO Device va richiamata possibilmente all'inizio del ciclo dell'OB 1.

Campo di impiego della sostituzione di IO Device durante il funzionamento

La funzionalità PROFINET "Sostituzione di IO Device durante il funzionamento" ("Porte partner alterne") può essere utilizzata ad es. per il cambio di utensili nei sistemi robotizzati. Tipici utensili sono ad es.:

- Pinze per saldatura
- supporti per i pezzi finiti.

Nota

Numero di IO Device in caso di sostituzione durante il funzionamento ("Porte partner alterne"), numero di docking unit

Per ottenere tempi di cambio utensili possibilmente brevi occorre osservare i punti seguenti, che dipendono dalla CPU o dal CP utilizzati:

- Solo gli IO Device progettati con la funzionalità PROFINET "Avvio prioritario" assicurano un avvio ottimale. Il numero di IO Device con progettazione di questa funzionalità PROFINET è limitato.
- È possibile attivare solo un determinato numero di IO Device contemporaneamente (in funzione delle risorse SFC12 disponibili), quindi una docking unit non dovrebbe contenere un numero di IO Device maggiore del previsto. Se si utilizzano più IO Device in una docking unit, essi devono essere attivati l'uno dopo l'altro e ciò comporta un prolungamento del tempo necessario.

Esempio: una CPU S7 319-3 PN/DP può comandare max. 32 IO Device con avvio prioritario e attivare contemporaneamente 8 IO Devices per ciascuna SFC12.

Perciò, per ottimizzare i tempi dell'applicazione, una docking unit non dovrebbe comprendere più di 8 IO Device e in tutte le docking unit alterne non dovrebbero essere impiegati più di 32 IO Device.

Attenersi alle regole di cablaggio del capitolo Impostazioni per tempi di avvio minimi (Pagina 79).

Presupposti per l'interconnessione di porte partner sostituibili durante il funzionamento

Gli IO Device con porte partner alterne possono essere interconnessi nei casi seguenti:

- L'IO Device alterno (docking unit) non ha progettato alcuna comunicazione IRT con l'opzione "Elevata performance".
- L'interfaccia PROFINET è collegata alla sottorete Ethernet
- I dispositivi PROFINET supportano la progettazione della topologia
- L'IO Controller, gli IO Device (docking unit) alterni e lo switch (docking station) in cui vengono utilizzati gli IO Device alterni devono supportare questa funzione.
- La docking unit deve essere collegata con uno switch che supporta la funzionalità PROFINET "Avvio prioritario" (p. es. della gamma SCALANCE X200IRT).

Procedimento in Configurazione HW

1. Aprire la finestra di dialogo "Proprietà" facendo doppio clic sulla porta dell'IO Device nel quale devono essere utilizzati gli IO Device alterni (porte partner alterne).
2. Selezionare dalla casella di riepilogo "Porta partner" nella scheda "Topologia" il valore "Porta partner alterna".
3. Definire le porte partner alterne facendo prima clic sul pulsante "Aggiungi". Si apre una finestra di dialogo che contiene tutti gli IO Device già progettati, e non ancora interconnessi in una topologia, con le porte disponibili.
4. Selezionare dalla casella di riepilogo tutte le porte che durante il funzionamento possono essere collegate alternativamente con questa porta. Fare clic sul pulsante "OK".
5. Le porte partner selezionate vengono acquisite nella finestra di dialogo "Proprietà".
6. Salvare le impostazioni della porta e uscire dalla finestra con il pulsante "OK".

Risultato

La porta scelta è stata interconnessa con la porta di uno (o più) IO Device alterno. Nell'area "Porta partner alterna" della finestra di dialogo "Proprietà" nella scheda "Topologia" della porta sono elencate tutte le porte partner progettate. I collegamenti con le singole porte partner da sostituire durante il funzionamento vengono rappresentati nell'editor di topologia con una linea verde tratteggiata.

Interconnessione di diversi IO Device con sostituzione di IO Device durante il funzionamento ("porta partner alterna")

Gli IO Device di una docking unit interconnessi in linea con sostituzione di IO Device durante il funzionamento ("porta partner alterna") vanno progettati come di consueto con la porta dell'IO Device alterno. Nella seguente figura è rappresentato un IO Device alterno (docking unit 2-1) con due IO Device cablati in linea (docking unit 2-2/3).

Cancellazione delle porte partner in Configurazione HW

Per cancellare l'interconnessione nella finestra di dialogo "Proprietà" della porta partner da sostituire durante il funzionamento procedere nel modo seguente:

1. Selezionare la porta partner alterna.
2. Fare clic sul pulsante "Cancella".
3. Salvare le impostazioni e uscire dalla finestra con il pulsante "OK".

Progettazione e visualizzazione della sostituzione di IO Device durante il funzionamento ("porta partner alterna") nell'editor di topologia

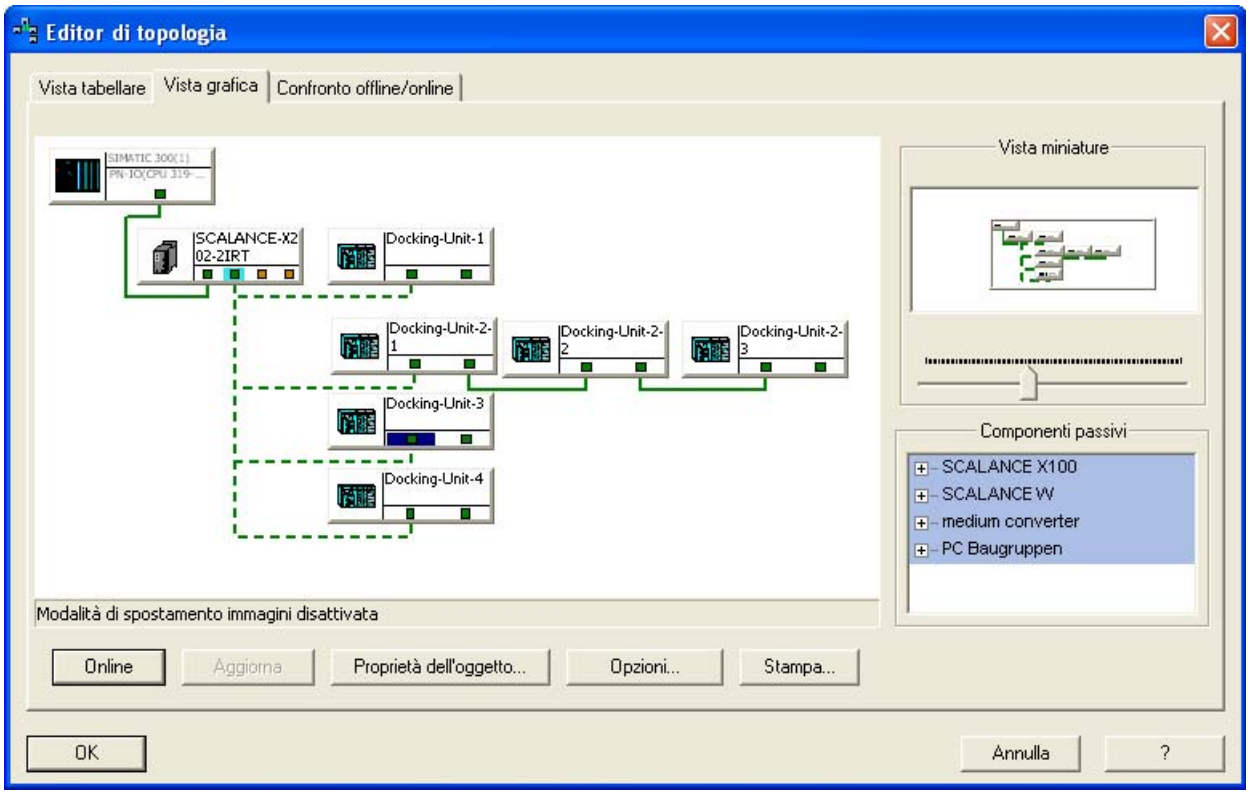


Figura 4-6 Sostituzione di IO Device durante il funzionamento (porte partner alterne) nell'editor di topologia

I collegamenti delle porte progettate per la sostituzione di IO Device durante il funzionamento ("porta partner alterna") vengono rappresentati da una linea tratteggiata dello stesso colore del rispettivo mezzo trasmissivo.

Identificazione del mezzo trasmissivo tramite colori

Nella vista grafica in modalità offline i colori dei collegamenti hanno il significato seguente:

Colore	Proprietà	Oggetto
Verde scuro	Mezzo di trasmissione rame	Porta, interconnessione
Verde scuro, tratteggiato	Mezzo di trasmissione rame	Porta partner, interconnessione
Giallo ocra	Mezzo di trasmissione fibra ottica	Porta, interconnessione

Per la progettazione della porta partner alterna nella vista grafica eseguire i passi seguenti:

1. Aprire l'editor di topologia del sistema PROFINET IO con il comando **Topologia PROFINET IO** del rispettivo menu di scelta rapida e passare alla vista grafica.
2. Fare doppio clic sulla porta da progettare e aprire la finestra di dialogo "Proprietà" per progettare gli IO Device alterni.
3. Selezionare dalla casella di riepilogo la voce "Porta partner alterna".
4. Definire le porte partner alterne facendo prima clic sul pulsante "Aggiungi". Si apre una finestra di dialogo che contiene tutti gli IO Device già progettati, e non ancora interconnessi in una topologia, con le porte disponibili.
5. Selezionare dalla casella di riepilogo tutte le porte che durante il funzionamento possono essere collegate con questa porta. Fare clic sul pulsante "OK". In alternativa è possibile collegare le due porte con il mouse nella scheda "Vista grafica".
6. Salvare le impostazioni e uscire dalla finestra con il pulsante "OK".

Risultato

La porta scelta è stata interconnessa con una o più porte di un IO Device alterno.
Le interconnessioni delle porte partner alterne vengono rappresentate da linee tratteggiate.

Limitazione dell'interconnessione

Nei seguenti casi non è possibile interconnettere una porta partner:

- La porta partner ha un tipo di cavo incompatibile. In questo caso occorre inserire un convertitore del mezzo di trasmissione compreso nel catalogo.
- La porta partner è bloccata (disattivata).
- Le due porte da interconnettere appartengono alla stessa interfaccia (è possibile interconnettere solo porte di interfacce diverse in una stazione).
- Si è tentato di creare un collegamento ad anello con un'unità che non supporta la ridondanza.
- Le due porte da interconnettere fanno parte di sottoreti Ethernet diverse.
- La porta di un'interfaccia PROFINET di un IO Controller non può essere progettata direttamente con la funzionalità "Sostituzione di IO Device durante il funzionamento ("porta partner alterna")

Nota

Interconnessione non realizzabile

Se si tenta di creare un'interconnessione impossibile, nel trascinare il collegamento viene emessa un'avvertenza nelle descrizioni dei comandi sopra la porta partner e il puntatore del mouse si trasforma in un segnale di divieto di sosta. Se si tenta comunque di creare l'interconnessione viene visualizzata una finestra di avviso che va confermata. L'interconnessione non viene eseguita.

Eliminazione di un'interconnessione

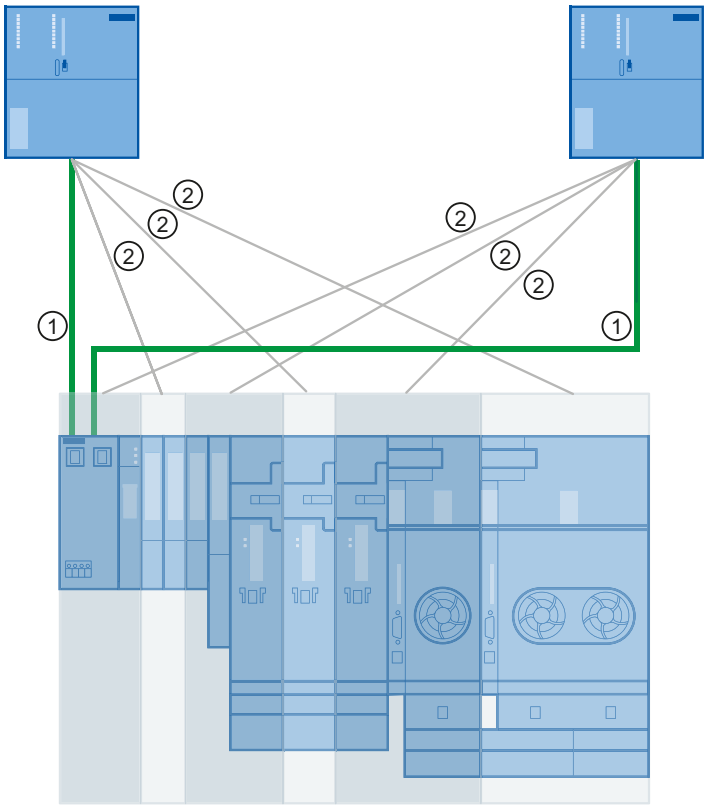
Per cancellare un'interconnessione occorre prima selezionarla. Cancellare l'interconnessione con il menu di scelta rapida "Interrompi collegamento porta" oppure con il tasto "Canc".

4.7 Shared Device

4.7.1 Funzionalità Shared Device

Funzionalità Shared Device

In grandi impianti o impianti distribuiti su lunga distanza vengono utilizzati spesso diversi IO Controller. Questi possono ricevere dati da sensori che si trovano a distanza ravvicinata. Finora la trasmissione di dati poteva passare attraverso più IO Device attribuiti ai vari IO Controller. La funzionalità Shared Device rende possibile suddividere i sottomoduli di un IO Device tra diversi IO Controller risparmiando in tal modo uno o più moduli di interfaccia.



① PROFINET
② Assegnazione logica

Figura 4-7 Principio di Shared Device

Altro caso applicativo

In un impianto per le singole parti è richiesta la tecnica di sicurezza. Oltre alla CPU standard si utilizza quindi una CPU F che consente la disattivazione sicura delle parti critiche dell'impianto.

La funzione Shared Device permette di configurare un IO Device da moduli F e standard e di assegnare i singoli moduli rispettivamente alla CPU F o alla CPU standard.

Principi

L'accesso ai sottomoduli dello Shared Device viene distribuito tra i singoli IO Controller. Ogni sottomodulo dello Shared Device può essere attribuito esclusivamente ad un IO Controller. L'attribuzione dei singoli sottomoduli viene effettuata nella Configurazione HW.

Rappresentazione nella Configurazione HW

Uno Shared Device viene rappresentato nella Configurazione HW più volte. Se, ad es., uno Shared Device viene utilizzato da due IO Controller, sempre lo stesso IO Device viene rappresentato nella Configurazione HW in due diverse stazioni.

I moduli costituiti esattamente da un sottomodulo vengono visualizzati nella vista utente come un modulo.

Nozioni di base per la configurazione

- Gli indirizzi I/O possono essere conferiti ai sottomoduli (attribuiti al Controller) come abitualmente.
- Uno Shared Device deve avere in ogni stazione lo stesso parametro IP e nome dispositivo. Nella progettazione occorre distinguere tra due casi:
  - Shared Device nello stesso progetto: STEP 7 esegue per l'utente importanti funzioni di verifica di coerenza. STEP 7 verifica se sono stati assegnati correttamente i parametri IP e controlla se gli accessi dell'IO Controller ai singoli sottomoduli sono corretti.
  - Shared Device in progetti diversi: vengono create in diversi progetti le stazioni con gli IO Controller che utilizzano lo Shared Device. Occorre assicurarsi che in ogni progetto lo Shared Device sia configurato sempre in modo uguale per ogni stazione. Solo un IO Controller deve avere il pieno accesso ad un sottomodulo (vedere in basso). I parametri IP e il nome del dispositivo devono essere identici. Incoerenze nella configurazione possono causare guasti allo Shared Device.

Tipi di accesso

Ogni sottomodulo può essere assegnato al massimo ad un IO Controller.
Tipi di accesso e significato:

- accesso completo. L'IO Controller ha pieno accesso al sottomodulo e al suo indirizzo logico. Diritti dell'IO Controller:
  - accesso di lettura e scrittura ai dati di ingresso e uscita e a set di dati
  - parametrizzazione del sottomodulo
  - ricezione di allarmi del sottomodulo
- nessun accesso: L'IO Controller non ha accesso al sottomodulo (e quindi al suo indirizzo logico). Ciò significa per l'IO Controller in particolare che:
  - non avviene uno scambio di dati con il sottomodulo
  - non è possibile ricevere allarmi del sottomodulo
  - non possono essere parametrizzati sottomoduli.

4.7.2 Engineering

4.7.2.1 Shared Device nello stesso progetto STEP 7

Introduzione

L'esempio seguente descrive la configurazione più semplice per uno Shared Device: due IO Controller si suddividono i sottomoduli di un IO Device. Entrambi gli IO Controller si trovano nello stesso progetto STEP 7; ciò offre il vantaggio che la verifica della coerenza viene eseguita automaticamente.

Procedimento

Per utilizzare la funzione Shared Device è necessario effettuare alcune operazioni di progettazione sia nel SIMATIC Manager che nella Configurazione HW.

Preparativi

1. Creare in SIMATIC Manager un progetto con il nome "Progetto Shared Device".
2. Inserire due stazioni (SIMATIC 300).
3. Aprire le stazioni nella Configurazione HW e progettare per ognuna una CPU con interfaccia PROFINET (nel caso descritto una CPU 319-3 PN/DP).
4. Parametrizzare le interfacce PROFINET delle stazioni appena create.
5. Con "Salva e compila" salvare e compilare le singole stazioni.

Creazione di uno Shared Device

1. Aprire una delle stazioni create precedentemente nella Configurazione HW.
2. Progettare un PROFINET IO Device ET 200s (IM151-3PN) con alcuni sottomoduli come rappresentato nello screenshot.

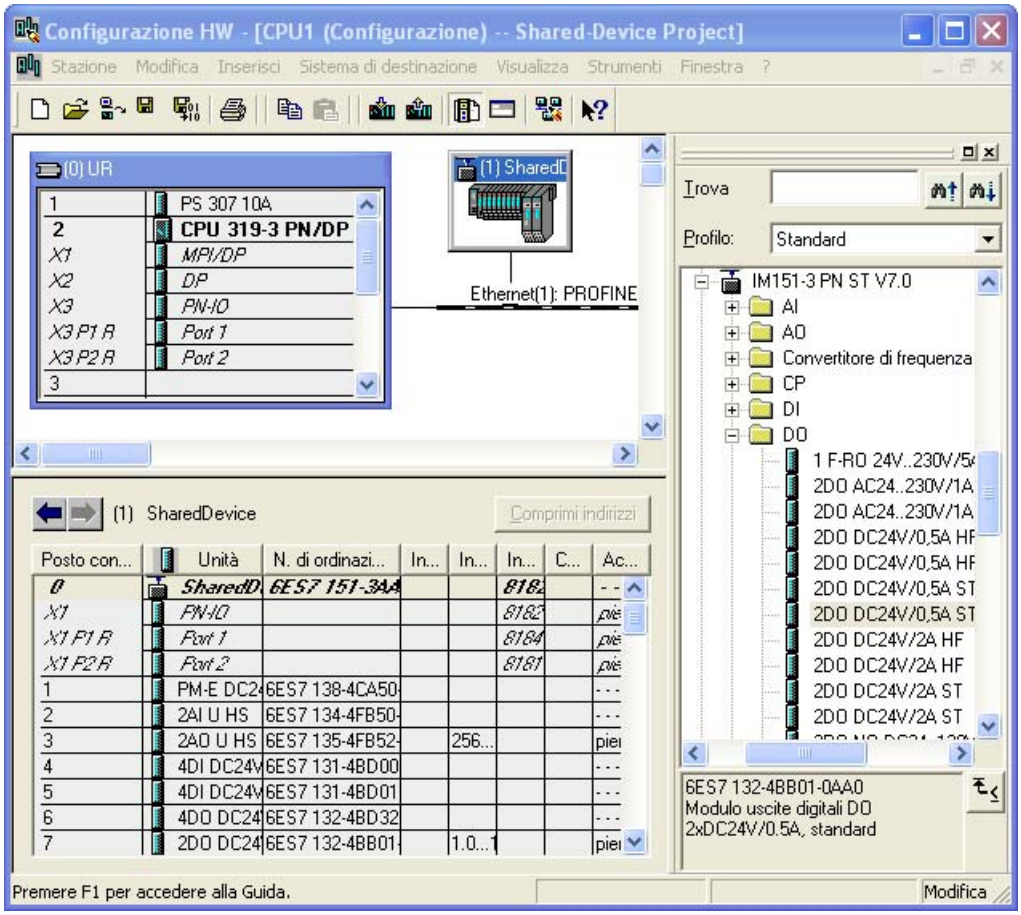


Figura 4-8 Creazione di uno Shared Device, un sistema di periferia decentrata

3. Copiare l'IO Device appena creato mediante il menu di scelta rapida (tasto destro del mouse).
4. Salvare la configurazione hardware e chiudere la stazione configurata.
5. Aprire l'altra stazione creata precedentemente nella Configurazione HW.
6. Per inserire l'IO Device come Shared Device fare clic con il tasto destro del mouse sul sistema PROFINET IO. Selezionare il comando "Inserisci Shared" dal menu di scelta rapida.
7. Salvare la configurazione hardware e chiudere la stazione configurata.

In tal modo è terminata la creazione dello Shared Device. Procedere ora con la parametrizzazione dell'assegnazione dei sottomoduli alle stazioni progettate.

Assegnazioni di sottomoduli

L'assegnazione di sottomoduli deve essere eseguita separatamente per ogni stazione. Tenere presente che le modifiche apportate in una stazione incidono sulle altre stazioni! Un sottomodulo può essere assegnato solo ad una stazione!

1. Aprire nella prima stazione la finestra delle Proprietà del PROFINET IO Device.
2. Navigare nella scheda "Accesso".

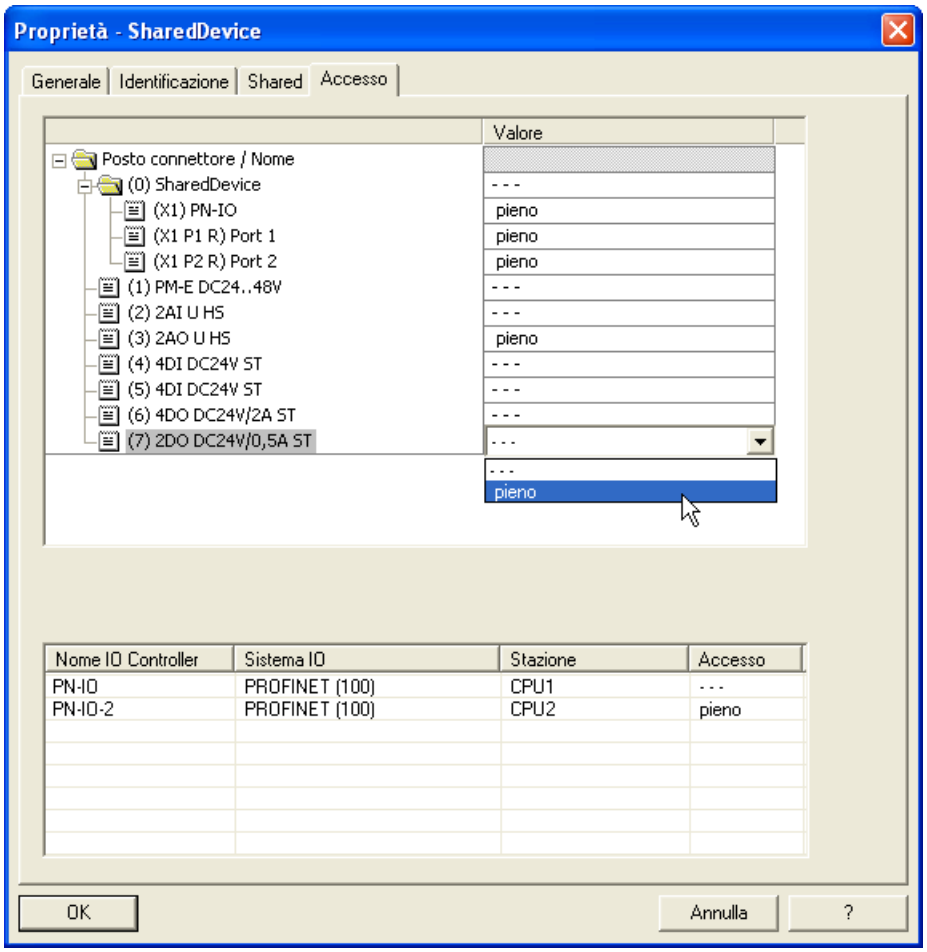


Figura 4-9 Scheda "Accesso"

3. Configurare l'accesso ai singoli sottomoduli. Selezionare dalla casella di riepilogo nella colonna "Valore" il tipo di accesso. È possibile scegliere tra:
   - Nessun accesso al sottomodulo: "- - -"
   - Accesso completo al sottomodulo: "completo"

   Tenere presente che l'impostazione "completo" nella / nelle altre stazioni comporta automaticamente l'impostazione "- - -".
4. Salvare e compilare la stazione, infine chiuderla.
5. Ripetere le operazioni da 1 a 4 per la seconda stazione.
6. Caricare quindi la configurazione nelle stazioni.

Shared Device nel programma utente

Lo Shared Device non ha un ruolo particolare nel programma utente. Mentre i sottomoduli, assegnati alla stazione, vengono indirizzati come abitualmente tramite i loro indirizzi, gli altri sottomoduli non vengono indirizzati.

4.7.2.2 Shared Device in diversi progetti STEP 7

Introduzione

Nel seguente esempio viene descritto come configurare uno Shared Device in diversi progetti STEP 7. Nell'esempio due IO Controller si dividono i sottomoduli di un IO Device.

Procedimento

Per utilizzare la funzione Shared Device è necessario effettuare alcune operazioni di progettazione sia nel SIMATIC Manager che nella Configurazione HW.

Preparativi

1. Creare nel SIMATIC Manager un progetto dal nome "Shared Device 1".
2. Inserire una stazione (SIMATIC 300) dal nome "CPU1".
3. Aprire la stazione nella Configurazione HW e progettare una CPU con interfaccia PROFINET (nel caso descritto CPU 319-3 PN/DP).
4. Parametrizzare l'interfaccia PROFINET della stazione appena creata.
5. Con "Salva e compila" salvare e compilare la stazione e chiudere il progetto.
6. Creare nel SIMATIC Manager un altro progetto, dal nome "Shared Device 2".
7. Inserire una stazione (SIMATIC 300) dal nome "CPU2".
8. Ripetere le operazioni da 3 a 5.

Creazione di uno Shared Device

1. Aprire il progetto "Shared Device 1".
2. Aprire dalla Configurazione HW la stazione "CPU1".
3. Progettare un PROFINET IO Device ET 200s (IM151-3PN) con alcuni sottomoduli come rappresentato nello screenshot.

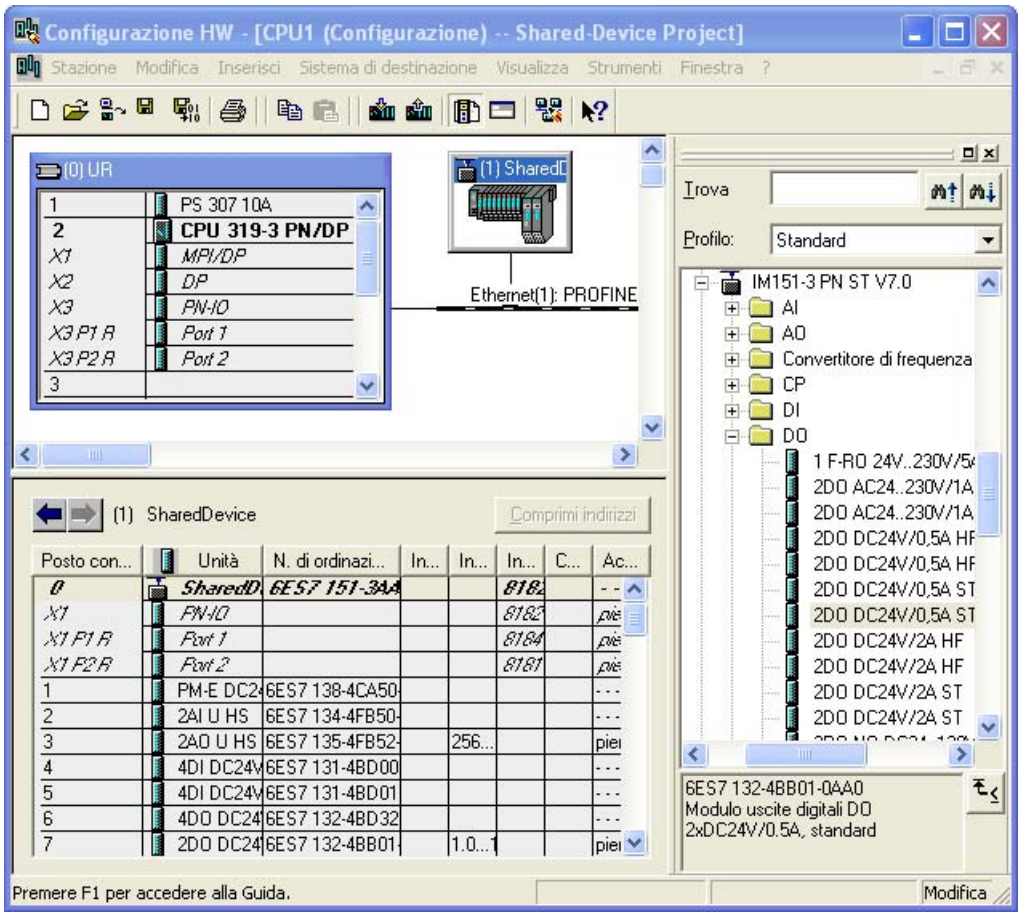


Figura 4-10 Creazione di uno Shared Device, un sistema di periferia decentrata

4. Annotarsi l'esatta configurazione dell'ET 200S appena creata.
5. Salvare e compilare la configurazione dell'hardware e chiudere l'applicazione assieme al progetto.
6. Aprire il progetto creato precedentemente "Shared Device 2".
7. Aprire dalla Configurazione HW la stazione "CPU2".
8. Configurare un PROFINET IO Device ET 200S attenendosi esattamente alla stessa configurazione dell'ET 200S del progetto "Shared Device 1" nella stazione "CPU1" (vedere punto 4).
9. Salvare e compilare la configurazione dell'hardware e chiudere l'applicazione assieme al progetto.

In tal modo è terminata la creazione dello Shared Device. Procedere ora con la parametrizzazione dell'assegnazione dei sottomoduli alle stazioni progettate.

Nota

Intervallo di trasmissione

Prestare attenzione che se si utilizza lo Shared Device in tutti i progetti il rispettivo intervallo di trasmissione impostato è identico in tutti i progetti. In caso contrario lo Shared Device non può essere acquisito dall'IO Controller.

Assegnazioni di sottomoduli

L'assegnazione di sottomoduli deve essere eseguita separatamente per ogni stazione in entrambi i progetti. Tenere presente che un sottomodulo può essere assegnato solo ad una stazione!

1. Aprire dalla Configurazione HW la stazione "CPU1" del progetto "Shared Device 1".
2. Aprire la finestra di dialogo delle proprietà del PROFINET IO Device.
3. Navigare nella scheda "Accesso".
4. Configurare l'accesso ai singoli sottomoduli. Selezionare dalla casella di riepilogo nella colonna "Valore" il tipo di accesso. È possibile scegliere tra:
   - Nessun accesso al sottomodulo: "- - -"
   - Accesso completo al sottomodulo: "completo"
5. Salvare e compilare la configurazione dell'hardware e chiudere l'applicazione assieme al progetto.
6. Aprire dalla Configurazione HW la stazione "CPU2" del progetto "Shared Device 2".
7. Ripetere le operazioni da 2 a 5.

ATTENZIONE
Regole di accesso Un sottomodulo può essere assegnato solo ad un IO Controller. Ciò significa che ad es. il sottomodulo del posto connettore 4 può essere assegnato con l'impostazione „accesso completo“ solo alla "CPU1". Relativamente alla "CPU2" selezionare per il sottomodulo del posto connettore 4 l'impostazione "- - -" (corrisponde a "nessun accesso").

Larghezza di banda riservata

Per poter calcolare esattamente l'ampiezza della banda durante la progettazione di Shared Devices in diversi progetti, STEP 7 necessita informazioni sugli ulteriori punti di applicazione dello Shared Device. Queste impostazioni vanno eseguite in **entrambi** i progetti come descritto di seguito:

1. Aprire il progetto "Shared Device 1" / "Shared Device 2".
2. Aprire dalla Configurazione HW la stazione "CPU1" / "CPU2".
3. Aprire la finestra di dialogo delle proprietà dell'interfaccia PROFINET IO e navigare nella scheda "Shared Device".
4. Impostare quanto segue:
   - Se l'IO Controller ha pieno accesso al modulo di interfaccia dell'IO Device: il numero dei Controller **esterni** che accedono all'IO Device.
   - Se l'IO Controller non ha accesso all'interfaccia dell'IO Device: l'intervallo di trasmissione dell'IO Controller con pieno accesso.
5. Salvare e compilare la configurazione.
6. Caricare quindi la configurazione nelle stazioni.

Nota

Modifica di progetti

Tenere presente che le modifiche apportate ad uno Shared Device (ad es. un'interfaccia o una porta) devono sempre essere applicate in tutti i progetti in cui si utilizza questo Shared Device. I progetti devono quindi essere compilati e caricati.

Shared Device nel programma utente

Lo Shared Device non ha un ruolo particolare nel programma utente. Mentre i sottomoduli, assegnati alla stazione, vengono indirizzati come abitualmente tramite i loro indirizzi, gli altri sottomoduli non vengono indirizzati.

4.7.3 Condizioni generali

Quando si utilizza uno Shared Device è necessario osservare le seguenti condizioni generali.

Intervallo di trasmissione

La funzione Shared Device può essere utilizzata solo con intervalli di trasmissione pari (vedere paragrafo Intervallo di trasmissione nel capitolo Terminologia generale della comunicazione (Pagina 58)).

Sincronismo di clock

Uno Shared Device non può essere utilizzato con sincronismo di clock.

IRT

Uno Shared Device può essere utilizzato in combinazione con IRT e l'opzione IRT "Elevata performance".

Risorse

Le risorse E/A massime di un IO Device utilizzato come Shared Device non devono essere superate, indipendentemente dall'assegnazione di moduli e sottomoduli ai singoli IO Controller.

Nota

Se il master Sync di uno Shared Device (utilizzato con IRT con "Elevata performance) si guasta, può accadere che anche lo Shared Device risulti guasto per un breve periodo per gli altri IO Controller che vi accedono.

4.8 I Device

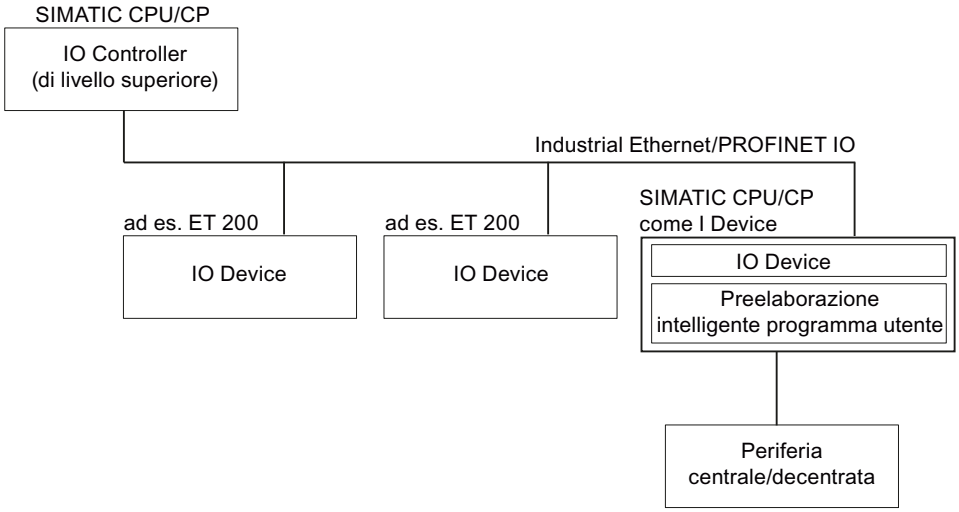
4.8.1 Panoramica

4.8.1.1 Funzionalità I Device

Funzionalità I Device

La funzionalità "I Device" (IO Device intelligente) di una CPU consente di scambiare dati con un IO Controller in modo deterministico utilizzando così la CPU, ad es., come unità di preelaborazione intelligente di processi parziali. L'I Device è collegato a un IO Controller di livello superiore nel ruolo di IO Device.

La preelaborazione è assicurata dal programma utente nella CPU. I valori di processo acquisiti nella periferia centrale o decentrata (PROFINET IO o PROFIBUS DP) vengono preelaborati dal programma utente e messi a disposizione di una stazione di livello superiore mediante un'interfaccia PROFINET IO Device della CPU o del CP.



Convenzione relativa al nome "I Device"

Nel seguito della descrizione le CPU o i CP con funzionalità I Device verranno denominati semplicemente "I Device".

4.8.1.2 Proprietà e vantaggi dell'I Device

Campi di impiego

Campi di impiego dell'I Device:

- Elaborazione distribuita

  Un compito di automazione complesso può essere suddiviso in unità/processi parziali più piccoli in modo da rendere i processi maggiormente comprensibili e semplificare i compiti parziali.

- Suddivisione in processi parziali

  Grazie all'utilizzo di I Device i processi complessi, con ampia distribuzione e di consistente entità, possono essere suddivisi in diversi processi parziali con una struttura più chiara e comprensibile delle interfacce. Questi processi parziali possono eventualmente essere salvati in singoli progetti STEP 7 che formano quindi un unico progetto complessivo.

- Protezione know-how

  Le parti dell'impianto possono essere fornite solo con un file GSD per la descrizione del'interfaccia dell'I Device anziché con un progetto STEP 7. Il know-how del programma utente non deve quindi più essere rivelato.

Proprietà

Proprietà dell'I Device:

- Separazione di progeti STEP 7

  Chi crea e chi utilizza un I Device può avere progetti STEP 7 completamente separati. L'interfaccia tra i progetti STEP 7 è costituita dal file GSD, perciò è possibile l'accoppiamento con IO Controller standard attraverso un'interfaccia normalizzata.

- Comunicazione in tempo reale

  L'I Device viene messo a disposizione di un sistema PROFINET IO deterministico attraverso un'interfaccia PROFINET IO e supporta pertanto la comunicazione Real Time e l'Isochronous Real Time.

Vantaggi

L'I Device offre i seguenti vantaggi:

- Facilità di collegamento di IO Controller senza utilizzo di applicazioni software supplementari.
- Comunicazione in tempo reale tra CPU SIMATIC e con IO Controller standard.
- Grazie alla ripartizione della capacità di calcolo su diversi I Device è possibile contenere la capacità di calcolo necessaria di ogni singola CPU e naturalmente dell'IO Controller.
- Minor carico di comunicazione grazie all'elaborazione locale dei dati di processo.
- Struttura chiara e comprensibile grazie all'elaborazione dei compiti parziali in progetti STEP 7 separati.

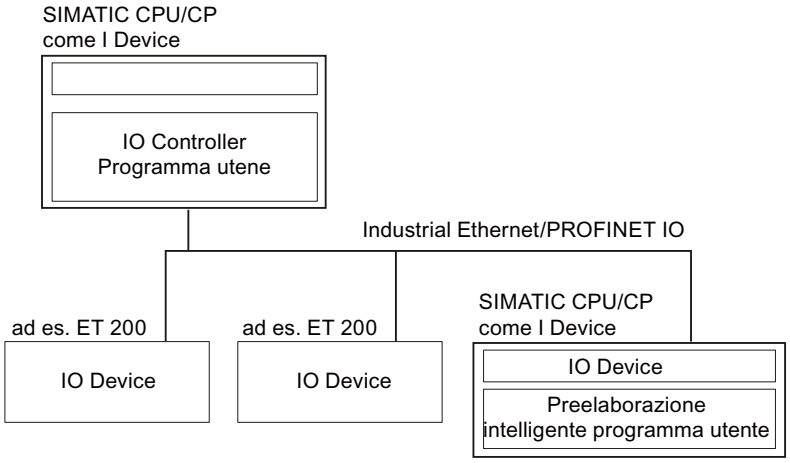
4.8.1.3 Caratteristiche di un I Device

Principio di base

Un I Device è integrato in un sistema IO come un IO Device standard.

I Device senza sistema PROFINET IO subordinato

L'I Device non è dotato di una propria periferia decentrata (nessun IO Controller) e per il ruolo di IO Device deve essere progettato e parametrizzato come in un sistema di periferia decentrata (ad es. ET 200).



I Device con sistema PROFINET IO subordinato

A seconda della progettazione, un I Device in un'interfaccia PROFINET può avere, oltre al ruolo di IO Device, anche quello di IO Controller.

Attraverso l'interfaccia PROFINET, perciò, l'I Device può far parte di un sistema IO di livello superiore e aprire, in quanto IO Controller, un sistema IO che gli è subordinato.

A sua volta il sistema IO subordinato può contenere I Device (vedere la figura sottostante), perciò sono possibili sistemi IO con una struttura gerarchica.

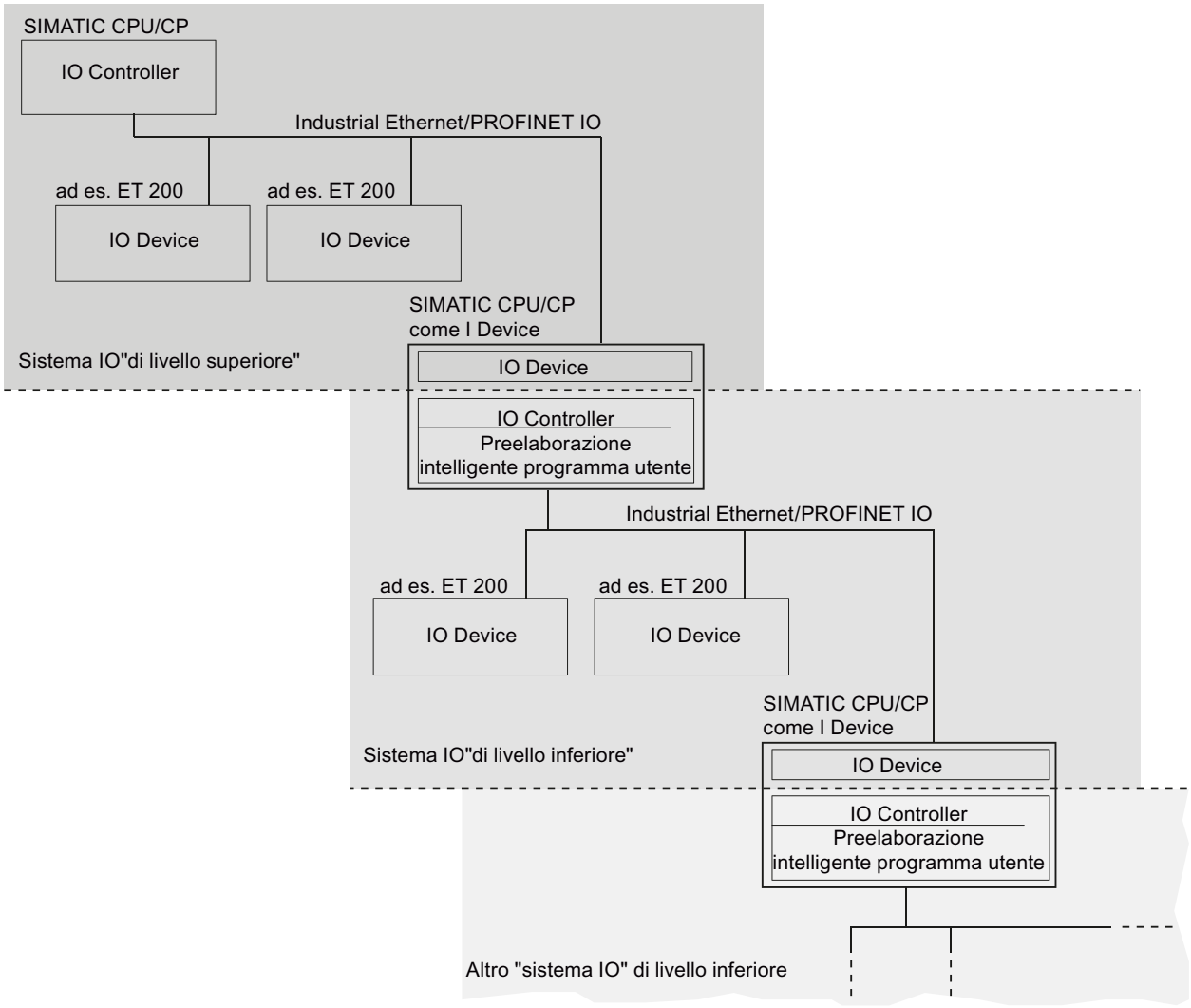


Figura 4-11 Sistema IO con I Device e sistema IO subordinato

I Device come Shared Device

Un I Device può anche essere utilizzato simultaneamente come Shared Device da diversi IO Controller.

Esempio: I Device come IO Device e IO Controller

Un esempio di I Device utilizzato come IO Device e come IO Controller è il processo di stampa. L'I Device comanda un'unità (processo parziale). Un'unità consente ad es. di inserire ulteriori fogli come dépliant o prospetti in un qualunque prodotto di stampa.

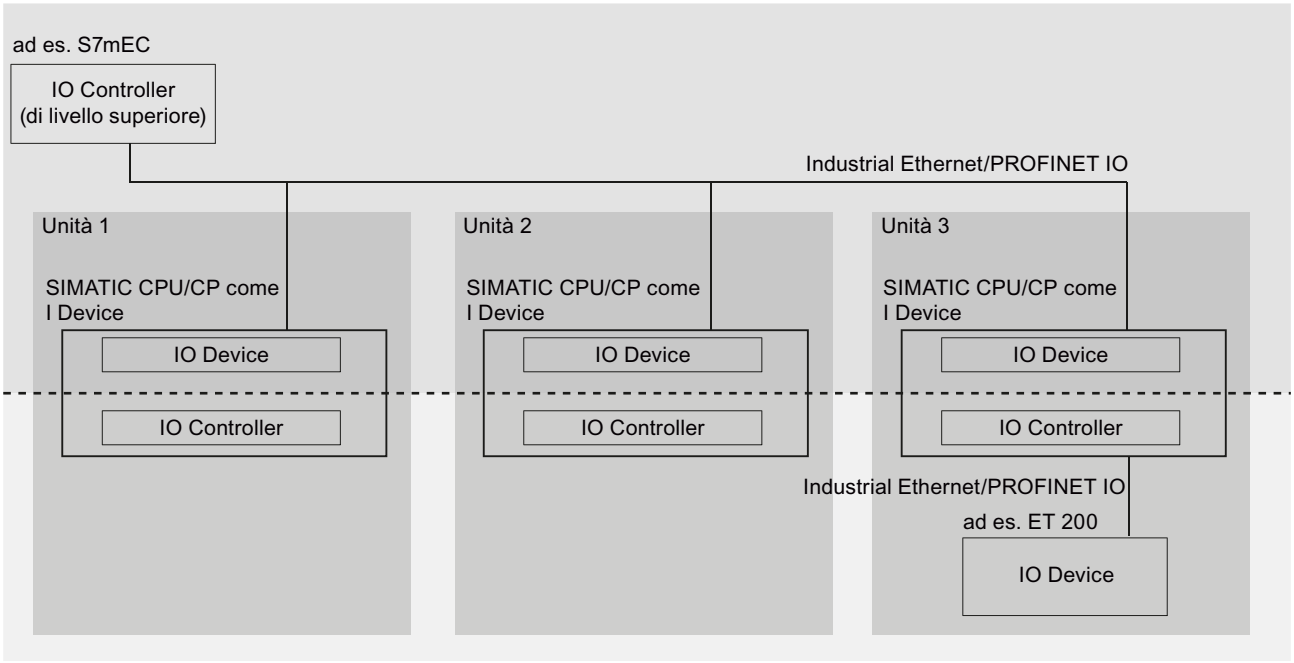


Figura 4-12 Esempio: I Device come IO Device e IO Controller

L'unità 1 e l'unità 2 sono costituite rispettivamente da un I Device con periferia centrale. L'I Device insieme al sistema di periferia decentrata (ad es. ET 200) costituisce l'unità 3.

Il programma utente nell'I Device provvede alla preelaborazione dei dati di processo, operazione per la quale esso necessita di dati predefiniti (ad es. dati di riferimento) dall'IO Controller di livello superiore. L'I Device mette a disposizione dell'IO Controller superiore dei risultati (ad es. stato del suo compito parziale).

Con un'opportuna parametrizzazione, i dati di riferimento e i risultati possono anche essere richiamati direttamente dalla periferia subordinata. In questo modo l'IO Controller superiore avrà accesso diretto alla periferia subordinata.

4.8.1.4 Scambio di dati tra sistema IO superiore e subordinato

Introduzione

In questo capitolo viene descritto lo scambio di dati tra sistema IO superiore e subordinato.

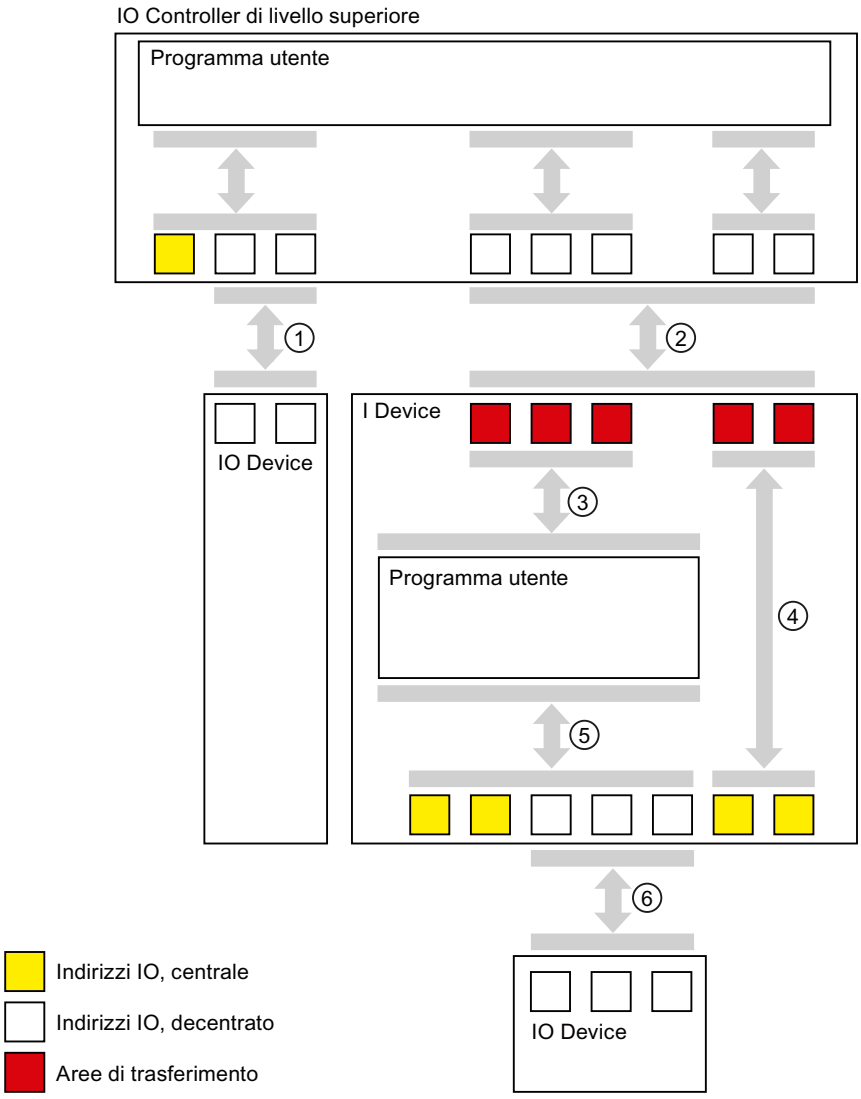
Aree di trasferimento

Nelle aree di trasferimento vengono approntati i dati per la comunicazione tra IO Controller e I Device. Un'area di trasferimento comprende un'unità di informazione che viene scambiata in modo coerente tra IO Controller e I Device. Per maggiori informazioni sulla progettazione e sull'utilizzo delle aree di trasferimento consultare il capitolo Progettazione di un I Device in STEP 7 (Pagina 107).

Le aree di trasferimento si suddividono in due tipi:

- Aree di trasferimento dell'applicazione: costituiscono un'interfaccia con il programma utente della CPU I Device. Gli ingressi vengono elaborati nel programma utente e le uscite sono il risultato di un'elaborazione nel programma utente.
- Aree di trasferimento della periferia: trasferiscono i dati dall'IO Controller di livello superiore alla periferia o viceversa. I valori non vengono elaborati nell'I Device.

La figura seguente mostra lo scambio di dati tra sistema IO superiore e subordinato.
Le singole relazioni di comunicazione vengono poi illustrate in base alla numerazione.



① Scambio di dati tra IO Controller di livello superiore e IO Device normale

IO Controller e IO Device si scambiano i dati in questo modo tramite PROFINET.

② Scambio di dati tra IO Controller di livello superiore e I Device

IO Controller e I Device si scambiano i dati in questo modo tramite PROFINET.

Lo scambio dei dati tra un IO Controller di livello superiore e un I Device si basa sulla normale relazione IO Controller/IO Device.

Per l'IO Controller di livello superiore, le aree di trasferimento dell'I Device rappresentano i sottomoduli di una stazione preconfigurata.

I dati di uscita dell'IO Controller sono i dati di ingresso dell'I Device. In modo analogo, i dati di ingresso dell'IO Controller sono i dati di uscita dell'I Device.

③ Relazione di trasferimento tra il programma utente e l'area di trasferimento

Programma utente e area di trasferimento dell'applicazione si scambiano in questo modo dati di ingresso e dati di uscita.

④ Relazione di trasferimento tra l'area di trasferimento e la periferia dell'I Device

L'I Device inoltra in questo modo i dati della sua periferia centrale all'area di trasferimento della periferia. I dati non vengono elaborati dal programma utente nell'I Device.

⑤ Scambio di dati tra il programma utente e la periferia dell'I Device

Programma utente e periferia centrale/decentrata si scambiano in questo modo dati di ingresso e dati di uscita.

⑥ Scambio di dati tra l'I Device e un IO Device subordinato

L'I Device e gli IO Device che gli sono subordinati si scambiano i dati in questo modo. I dati vengono trasmessi mediante PROFINET.

4.8.2 Progettazione di un I Device in STEP 7

Introduzione

In generale la progettazione tiene conto di due aspetti principali:

- Creazione dell'I Device
- Utilizzo dell'I Device

Il capitolo Creazione dell'I Device (Pagina 108) descrive, sulla base di un esempio, in che modo progettare un sistema IO con I Device. L'importazione e l'utilizzo di un progetto già creato nelle proprie applicazioni sono descritti invece nel capitolo Utilizzo di un I Device (Pagina 116).

Procedimento generale di progettazione e programmazione

Creazione dell'I Device

1. Progettazione dell'I Device con moduli di periferia centrale e/o decentrata
2. Parametrizzazione dell'interfaccia PROFINET dell'I Device
3. Progettazione delle aree di trasferimento dell'I Device
4. Creazione del file GSD

Utilizzo dell'I Device

1. Installazione del file GSD
2. Progettazione dell'IO Controller di livello superiore
3. Parametrizzazione dell'interfaccia PROFINET dell'IO Controller superiore con moduli di periferia centrale e decentrata
4. Progettazione dell'I Device nel sistema IO dell'IO Controller di livello superiore
5. Programmazione dei programmi utente

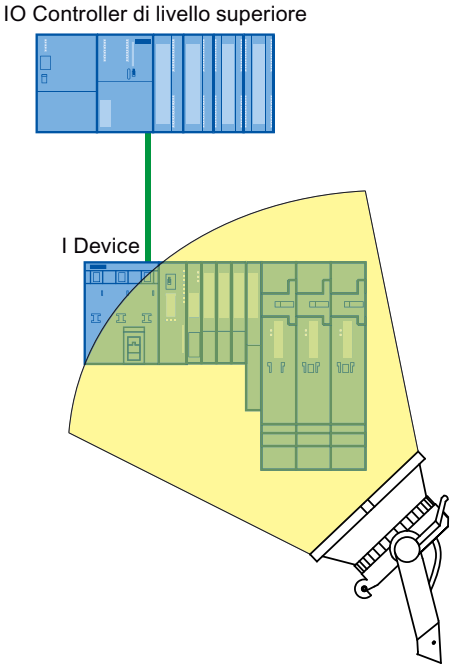
4.8.2.1 Creazione dell'I Device

Esempio di progettazione

Sulla base di un esempio vengono descritte la configurazione e la progettazione di un piccolo impianto di automazione con un I Device.

I compiti di automazione e la preelaborazione sono affidati a una CPU ET 200S (CPU IM 151-8 PN/DP) che funge da I Device.

Il grafico seguente mostra la configurazione dell'applicazione, costituita da un sistema IO di livello superiore e dall'I Device. In un primo momento l'I Device viene illuminato separatamente dal sistema IO superiore (cono di luce del proiettore).



Questo esempio spiega come:

- progettare un I Device
- progettare le aree di trasferimento

4.8.2.2 Progettazione di un I Device

Preparativi

1. Creare in SIMATIC Manager un progetto con il nome "Progetto I Device".
2. Inserire una nuova "Stazione SIMATIC 300" con il nome "I Device".
3. Aprire la stazione in Configurazione HW e progettare una CPU ET 200S (CPU IM 151-8 PN/DP).
4. Configurare i parametri dell'indirizzo IP facendo attenzione a quanto contenuto nel paragrafo sui parametri dell'indirizzo IP nel capitolo Condizioni generali per l'utilizzo degli I Device (Pagina 133).
5. Inserire la periferia centrale.

La figura seguente mostra la progettazione dopo che sono stati eseguiti tutti i passi.

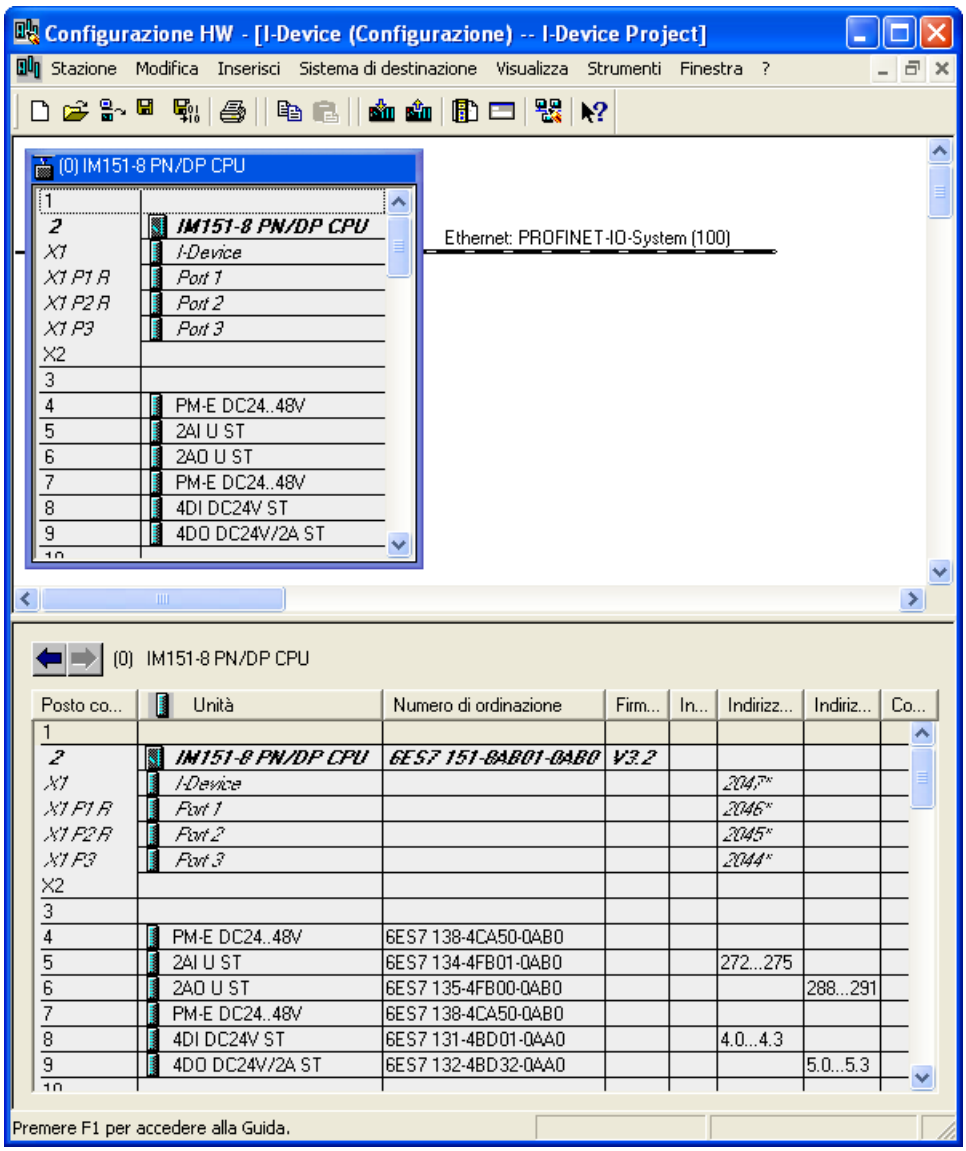


Figura 4-13 Progettazione dell'I Device

Progettazione

Per poter utilizzare come I Device la CPU ET 200S appena creata, occorre innanzitutto definire alcune impostazioni nella scheda "I Device" delle proprietà dell'interfaccia.

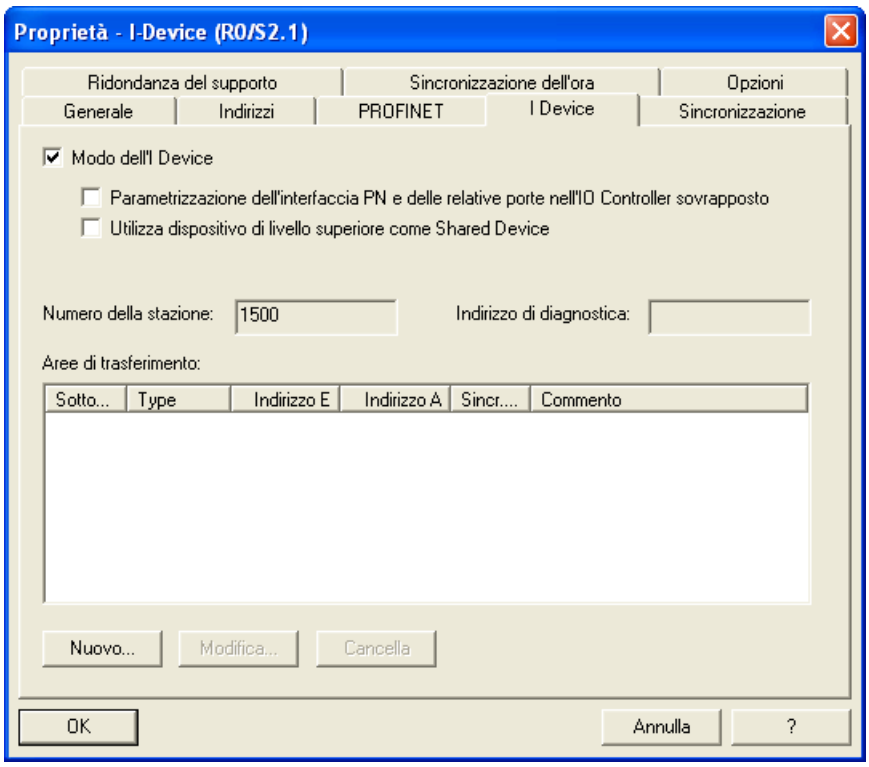


Figura 4-14 Finestra di dialogo "Proprietà - I Device"

1. Attivare l'opzione "Modo dell'I Device".
2. Se è attiva la casella di controllo "Parametrizzazione dell'interfaccia PN e delle relative porte nell'IO Controller sovrapposto", vengono assegnati i parametri dell'interfaccia e della porta dell'IO Controller superiore. Se la casella di controllo non è attiva, i parametri vengono assegnati in questa stazione.
3. L'I Device riceve automaticamente da STEP 7 il numero 1500 specifico della stazione. Questo numero non è modificabile e pertanto viene rappresentato in grigio. Il numero della stazione fa parte dell'indirizzo geografico per le aree di trasferimento dell'I Device.
4. Le impostazioni per le aree di trasferimento verranno descritte nel prossimo capitolo.

4.8.2.3 Progettazione delle aree di trasferimento

Progettazione delle aree di trasferimento

La seguente operazione prevede la progettazione delle aree di trasferimento dell'I Device. Le aree di trasferimento si suddividono principalmente in due tipi:

- Aree di trasferimento dell'applicazione
- Aree di trasferimento della periferia

Creazione di un'area di trasferimento dell'applicazione

Per creare un'area di trasferimento dell'applicazione fare clic sul pulsante "Nuova..." nella scheda "I Device" dell'area "Aree di trasferimento". Si aprirà la finestra di dialogo "Proprietà dell'area di trasferimento".

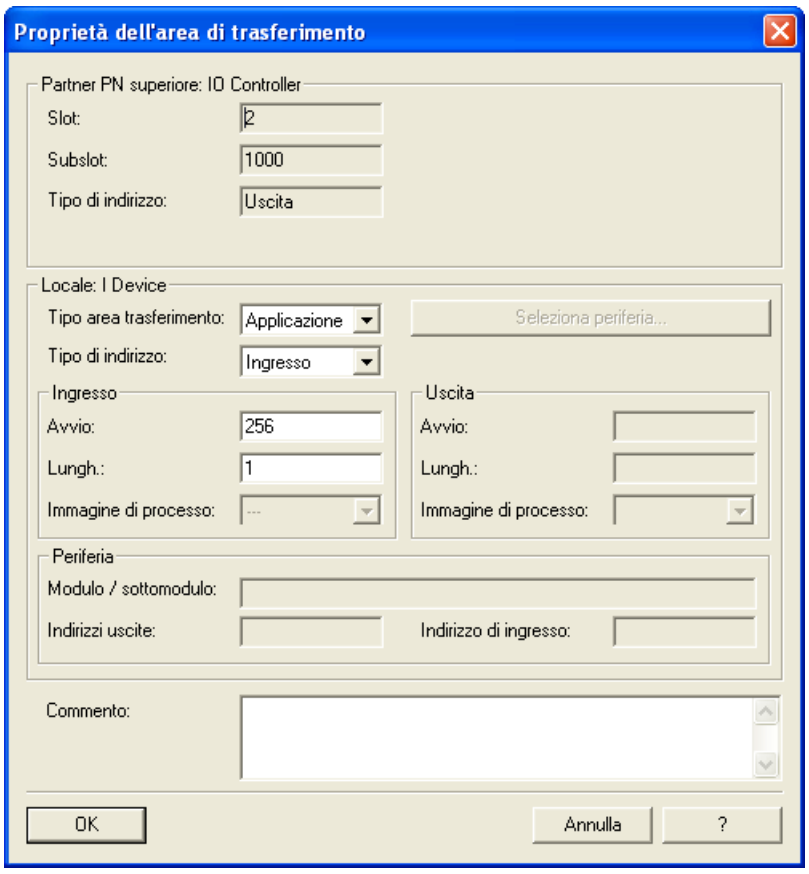


Figura 4-15 Finestra di dialogo "Proprietà dell'area di trasferimento"

Definire qui le proprietà dell'area di trasferimento procedendo nel modo seguente:

1. A seconda della CPU utilizzata, nella casella di riepilogo "Tipo area trasferimento" sono disponibili le seguenti impostazioni:
   - "Applicazione"
   - "Periferia"

   Selezionare Applicazione per un'area di trasferimento dell'applicazione. I valori dell'area di trasferimento nell'IO Controller di livello superiore (slot e subslot) vengono assegnati automaticamente da STEP 7, i campi non sono editabili.
2. Stabilire se localmente l'area di trasferimento deve essere un'area di ingresso o di uscita selezionando il tipo di indirizzo corrispondente dalla casella di riepilogo "Tipo di indirizzo". Il tipo di indirizzo dell'IO Controller superiore viene assegnato automaticamente da STEP 7. Se l'area di trasferimento deve essere un'uscita nell'IO Controller superiore, essa deve essere un ingresso nell'I Device e viceversa.
3. Come ogni altro sottomodulo, anche un'area di trasferimento deve avere un'area di indirizzi per poter essere indirizzata dal programma utente. Definire perciò l'indirizzo iniziale, la lunghezza e l'immagine di processo dell'ingresso/uscita.
4. Inserire eventualmente ulteriori informazioni nel commento e uscire dalla finestra di dialogo con "OK".

L'area di trasferimento è stata creata e viene visualizzata con i suoi dati nella scheda "I Device".

Creazione di un'area di trasferimento della periferia

Per creare un'area di trasferimento della periferia fare clic sul pulsante "Nuova..." nella scheda "I Device" dell'area "Aree di trasferimento". Si aprirà la finestra di dialogo "Proprietà dell'area di trasferimento".

Definire qui le proprietà dell'area di trasferimento procedendo nel modo seguente:

1. A seconda della CPU utilizzata, nella casella di riepilogo "Tipo area trasferimento" sono disponibili le seguenti impostazioni:
   - "Applicazione"
   - "Periferia"

   Selezionare Periferia per un'area di trasferimento della periferia. I valori dell'area di trasferimento nell'IO Controller di livello superiore (slot e subslot) vengono assegnati automaticamente da STEP 7, i campi non sono editabili.

   Nota

   Se non è disponibile l'impostazione "Periferia" significa che la CPU utilizzata non supporta aree di trasferimento della periferia.
2. Stabilire quali moduli/sottomoduli dell'I Device devono essere messi a disposizione dell'IO Controller di livello superiore come aree di trasferimento della periferia. Fare clic sul pulsante "Seleziona periferia". Si aprirà la finestra di dialogo "Area di trasferimento periferia - Seleziona periferia".

3. Selezionare un modulo/sottomodulo e uscire dalla finestra di dialogo facendo clic sul pulsante "OK".

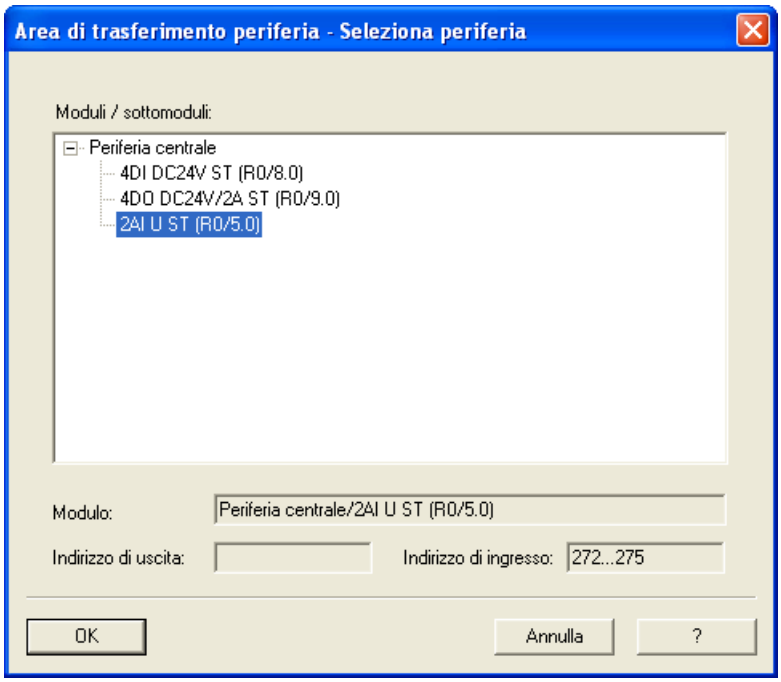


Figura 4-16 Finestra di dialogo "Area di trasferimento periferia - Seleziona periferia"

4. Come ogni altro sottomodulo, anche un'area di trasferimento deve avere un'area di indirizzi per poter essere indirizzata dal programma utente. Definire perciò l'indirizzo iniziale dell'ingresso/uscita. La lunghezza risulta automaticamente dal modulo/sottomodulo scelto.
5. Inserire eventualmente ulteriori informazioni nel commento e uscire dalla finestra di dialogo con "OK".

L'area di trasferimento è stata creata e viene visualizzata con i suoi dati nella scheda "I Device".

Vedere anche

Diagnostica e reazione agli allarmi (Pagina 124)

4.8.2.4 Creazione del file GSD

Creazione e importazione del file GSD

Il prossimo passo prevede la creazione di un file GSD per la CPU I Device che verrà poi memorizzato nel catalogo hardware di Configurazione HW o nel sistema di file per altri impieghi.

Procedimento

1. In Configurazione HW fare clic sul comando di menu **"Strumenti" -> "Crea file GSD per I Device"**. Si apre la finestra di dialogo "Crea file GSD per I Device".
2. Nella casella di riepilogo "I Device" è già preimpostata la CPU I Device.
   La denominazione assegnata nel campo "Sigla dell'unità di sostituzione dell'I Device" è il futuro nome dell'unità di sostituzione dell'I Device che viene visualizzato nell'IO Controller superiore. Al campo è preassegnato il nome del dispositivo. Il nome può anche essere assegnato a scelta secondo quanto previsto dalle convenzioni DNS.

   Nota
   - Se in un rack è stata progettata più di una CPU I Device, è necessario selezionare la CPU I Device dalla casella di riepilogo "I Device".
   - Se il nome del dispositivo viene acquisito "in altro modo", come sigla dell'unità di sostituzione dell'I Device viene assegnato l'indirizzo fisico della CPU I Device, ad es. "R0S2.5" (corrispondente a rack 0, posto connettore 2.5).
3. Creare ora il file GSD facendo clic sul pulsante "Crea". Se il file è stato creato senza errori, i pulsanti "Installa" ed "Esporta" diventano visibili e il nome del file GSD viene visualizzato.
4. Ora il file GSD appena creato può essere installato e/o esportato utilizzando gli appositi pulsanti.
   - Pulsante "Installa": il file GSD viene installato sul computer e acquisito nel catalogo hardware in "PROFINET IO -> Preconfigured Stations -> Nome CPU" sotto la denominazione assegnata.
   - Pulsante "Esporta": il file GSD può essere salvato su un altro computer per essere utilizzato in un altro momento oppure nel sistema di file a scopo di archiviazione.

     Nota

     Il file GSD può essere installato in Configurazione HW con il comando di menu **Strumenti > Installa file GSD...**.
5. Chiudere la finestra di dialogo "Crea file GSD per I Device", salvare e compilare la configurazione hardware, quindi chiudere Configurazione HW e il progetto.

4.8.2.5 Utilizzo di un I Device

Introduzione

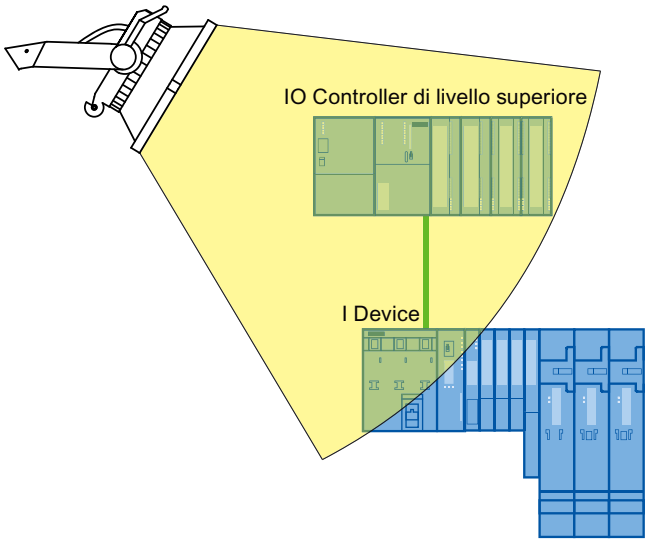
L'I Device creato viene ora utilizzato in un sistema IO di livello superiore.

Esempio di progettazione

Dopo aver progettato e parametrizzato l'I Device è il momento del sistema IO di livello superiore.

Nota

Il sistema IO superiore non deve necessariamente trovarsi nello stesso progetto STEP 7 dell'I Device. Se il sistema IO superiore viene progettato su un altro computer occorre assicurarsi che sia stato installato il file GSD dell'I Device.



Questo esempio chiarisce i passi seguenti:

- Progettazione dell'I Device nel sistema IO di livello superiore
- Accesso alle aree di trasferimento

Vedere anche

Creazione dell'I Device (Pagina 108)

4.8.2.6 Progettazione del sistema IO di livello superiore

Presupposti

Come descritto nei capitoli precedenti è stato progettato un I Device ed è stato creato e installato il file GSD.

Passi di base

1. Creare una stazione 300 come IO Controller di livello superiore con il nome "IO Controller".
2. Aprire la stazione in Configurazione HW e progettare una CPU 319-3 PN/DP con un sistema PROFINET IO.
3. Progettare la periferia centrale e decentrata.
4. La figura seguente mostra la progettazione dopo che sono stati eseguiti tutti i passi.

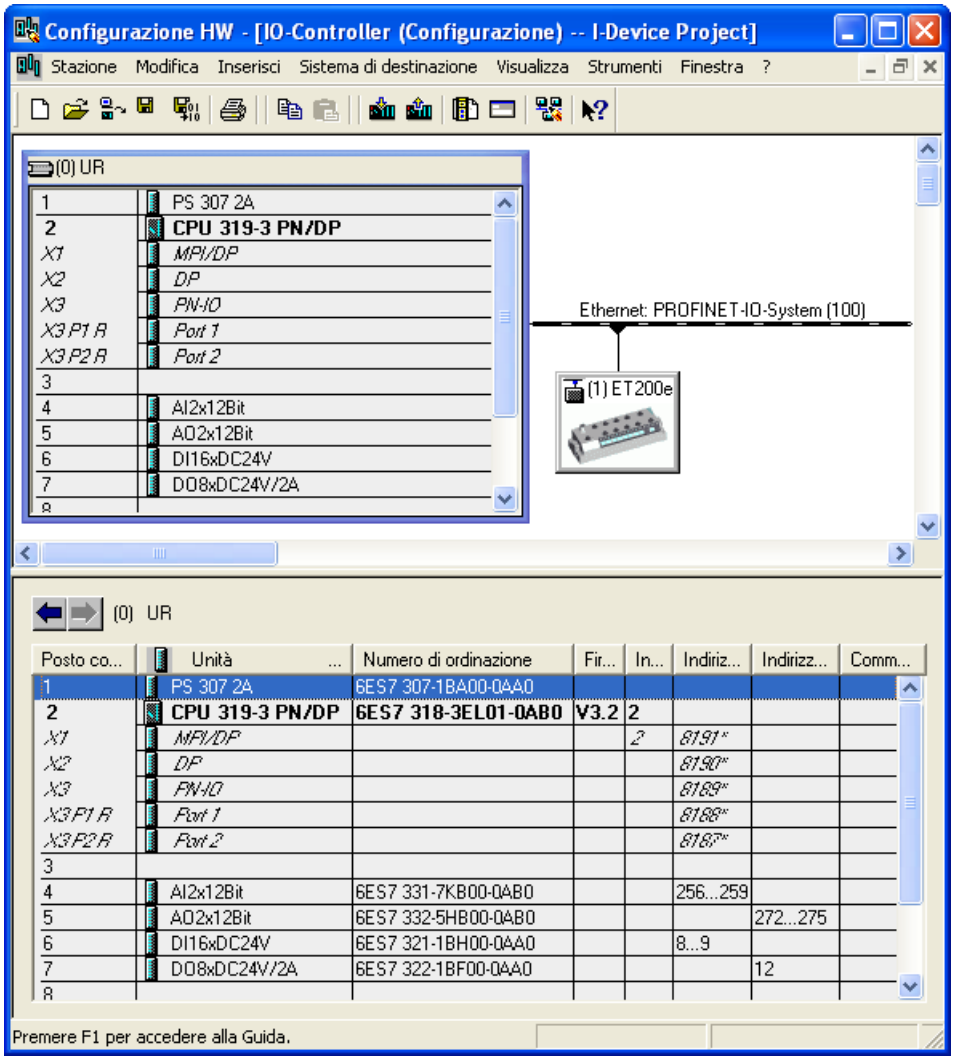

Configurazione HW - [IO-Controller (Configurazione) -- I-Device Project]
Stazione Modifica Inserisci Sistema di destinazione Visualizza Strumenti Finestra ?
(0) UR
1 PS 307 2A
2 CPU 319-3 PN/DP
X1 MPI/DP
X2 DP
X3 PN-IO
X3 P1 R Port 1
X3 P2 R Port 2
3
4 AI2x12Bit
5 AO2x12Bit
6 DI16xDC24V
7 DO8xDC24V/2A
Ethernet: PROFINET-IO-System (100)
(1) ET200e
(0) UR
Posto co... Unità ... Numero di ordinazione Fir... In... Indiriz... Indirizz... Comm...
1 PS 307 2A 6ES7 307-1BA00-0AA0
2 CPU 319-3 PN/DP 6ES7 318-3EL01-0AB0 V3.2 2
X1 MPI/DP 2 8191*
X2 DP 8190*
X3 PN-IO 8189*
X3 P1 R Port 1 8188*
X3 P2 R Port 2 8187*
3
4 AI2x12Bit 6ES7 331-7KB00-0AB0 256...259
5 AO2x12Bit 6ES7 332-5HB00-0AB0 272...275
6 DI16xDC24V 6ES7 321-1BH00-0AA0 8...9
7 DO8xDC24V/2A 6ES7 322-1BF00-0AA0 12
Premere F1 per accedere alla Guida.

Figura 4-17 Sistema IO di livello superiore

Progettazione

Per poter utilizzare l'I Device nel sistema IO di livello superiore è necessario installare prima il file GSD per l'I Device (vedere il capitolo Creazione del file GSD (Pagina 115)).

Per poter utilizzare l'I Device nel Controller superiore procedere nel modo seguente:

1. Navigare nel catalogo hardware di Configurazione HW fino alla cartella "PROFINET IO -> Preconfigured Stations" e selezionare l'I Device progettato.
2. Trascinare il "proprio" I Device sul sistema PROFINET IO creato precedentemente.

Risultato: l'I Device è integrato nel sistema IO di livello superiore. Ora le aree di trasferimento create nell'I Device possono essere indirizzate dal programma utente dell'IO Controller superiore.

Vedere anche

Progettazione di un I Device (Pagina 109)

4.8.2.7 Esempio di programma utente

Introduzione

Questo semplice esempio di programma spiega come si possa realizzare la preelaborazione con un I Device. Nella seconda parte dell'esempio viene illustrato l'accesso a un'area di trasferimento della periferia dell'I Device dal programma utente dell'IO Controller di livello superiore.

Preelaborazione nell'I Device

Definizione del compito

Il risultato di una "Combinazione logica AND" semplice nell'I Device deve essere reso disponibile nell'IO Controller di livello superiore per proseguire l'elaborazione.

Presupposti

Nell'I Device è stata progettata un'area di trasferimento dell'applicazione con le seguenti proprietà:

- Tipo di indirizzo Local I Device: uscita
- Indirizzo iniziale 568, lunghezza 1

Soluzione

Tabella 4- 6 Codice AWL: I Device

```
AWL
U     E 1.0
U     E 1.1          // Combinazione logica AND di E1.0 (sensore 1) e E1.1 (sensore 2)
=     A 568.0        // Scrivi risultato logico combinatorio in A568.0 (area di trasferimento
                     dell'applicazione dell'I Device)
```

Tabella 4- 7 Codice AWL: IO Controller di livello superiore

```
AWL
U     E 68.0         // Corrisponde a A568.0 dell'I Device
=     A 0.0          // Imposta lo stato dell'uscita di A0.0
```

Nota

Gli indirizzi delle aree di trasferimento vengono preassegnati da Configurazione HW.
Gli indirizzi possono essere modificati dall'utente come di consueto. In questo caso per l'area di trasferimento è stato definito l'indirizzo byte E 68.

Accesso alle aree di trasferimento della periferia

Definizione del compito

La parola di ingresso di un'unità di periferia inserita nella CPU I Device (valore analogico del canale 0 di un'unità di ingresso analogica) deve essere resa disponibile nell'IO Controller di livello superiore:

Presupposti

Nell'I Device è stata progettata un'area di trasferimento della periferia con le seguenti proprietà:

- La base è costituita da un modulo di ingresso progettato come periferia centrale nella CPU I Device. In questo caso il modulo "2AI U ST" si trova sul posto connettore 5 con l'indirizzo logico 272..275
- Indirizzo di uscita nell'area di trasferimento della periferia dell'I Device: 223..226

Soluzione

Tabella 4- 8 Codice AWL: I Device

```
AWL
                     // Non sono necessarie modifiche nel programma utente
```

Nel programma utente dell'I Device non è necessaria una programmazione per l'approntamento delle aree di trasferimento della periferia. Queste ultime vengono messe a disposizione dal sistema operativo della CPU I Device.

Tabella 4- 9 Codice AWL: IO Controller di livello superiore

```
AWL
L     PEW 26          // Carica la parola di ingresso di periferia 26 (contenuto dei dati di processo
                      (valore analogico del canale 0) della periferia dell'unità analogica inserita a
                      livello centrale nell'I Device trasferiti all'IO Controller superiore tramite
                      l'area di trasferimento)
```

Nota

Indirizzi

Gli indirizzi delle aree di trasferimento vengono preassegnati da Configurazione HW. Gli indirizzi possono essere modificati dall'utente come di consueto. In questo caso per l'area di trasferimento (del valore di processo trasferito dell'unità analogica inserita a livello centrale nell'I Device) è stata definita l'area di indirizzi 26..27.

ATTENZIONE

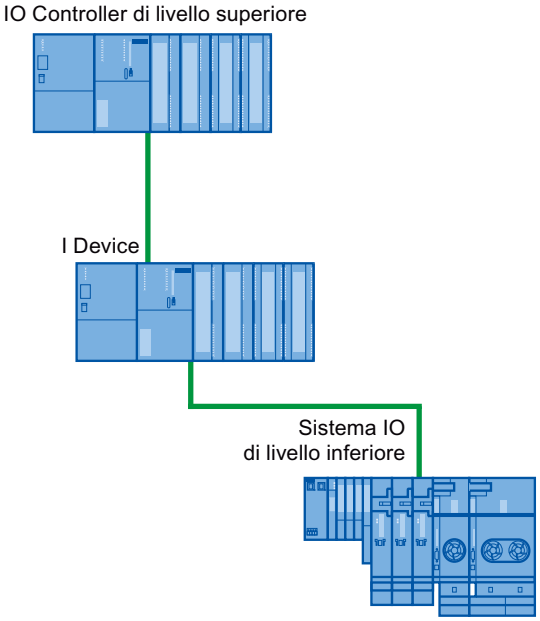
Accesso alla periferia di uscita

Nel programma utente dell'I Device non è possibile accedere direttamente alle uscite di un'area di trasferimento della periferia.

4.8.2.8 Progettazione di un I Device con sistema IO subordinato

Periferia decentrata nell'I Device

Il modo I Device supporta anche il funzionamento della periferia decentrata PROFIBUS DP o PROFINET IO.



Procedimento di progettazione della periferia decentrata

Il procedimento per la progettazione della periferia decentrata sotto un I Device corrisponde esattamente al normale procedimento di progettazione della periferia decentrata.

Nota

Parametrizzazione dell'interfaccia PROFINET di CPU S7 come I Device

Se si utilizza un I Device con un sistema IO subordinato, l'interfaccia PROFINET (ad es. i parametri della porta) dell'I Device non può essere parametrizzata dall'IO Controller di livello superiore. Di conseguenza il funzionamento IRT, ad es., non è possibile per questo I Device nell'IO Controller superiore.

Preparativi

1. Creare in SIMATIC Manager un progetto con il nome "Progetto I Device".
2. Inserire una nuova "Stazione SIMATIC 300" con il nome "I Device".
3. Aprire la stazione in Configurazione HW e progettare una CPU ET 200S con un sistema PROFINET IO.
4. Inserire un PROFINET IO Device ET 200S (ad es. IM151-3 PN ST) con ingressi e uscite.

La figura seguente mostra la progettazione dopo che sono stati eseguiti tutti i passi.

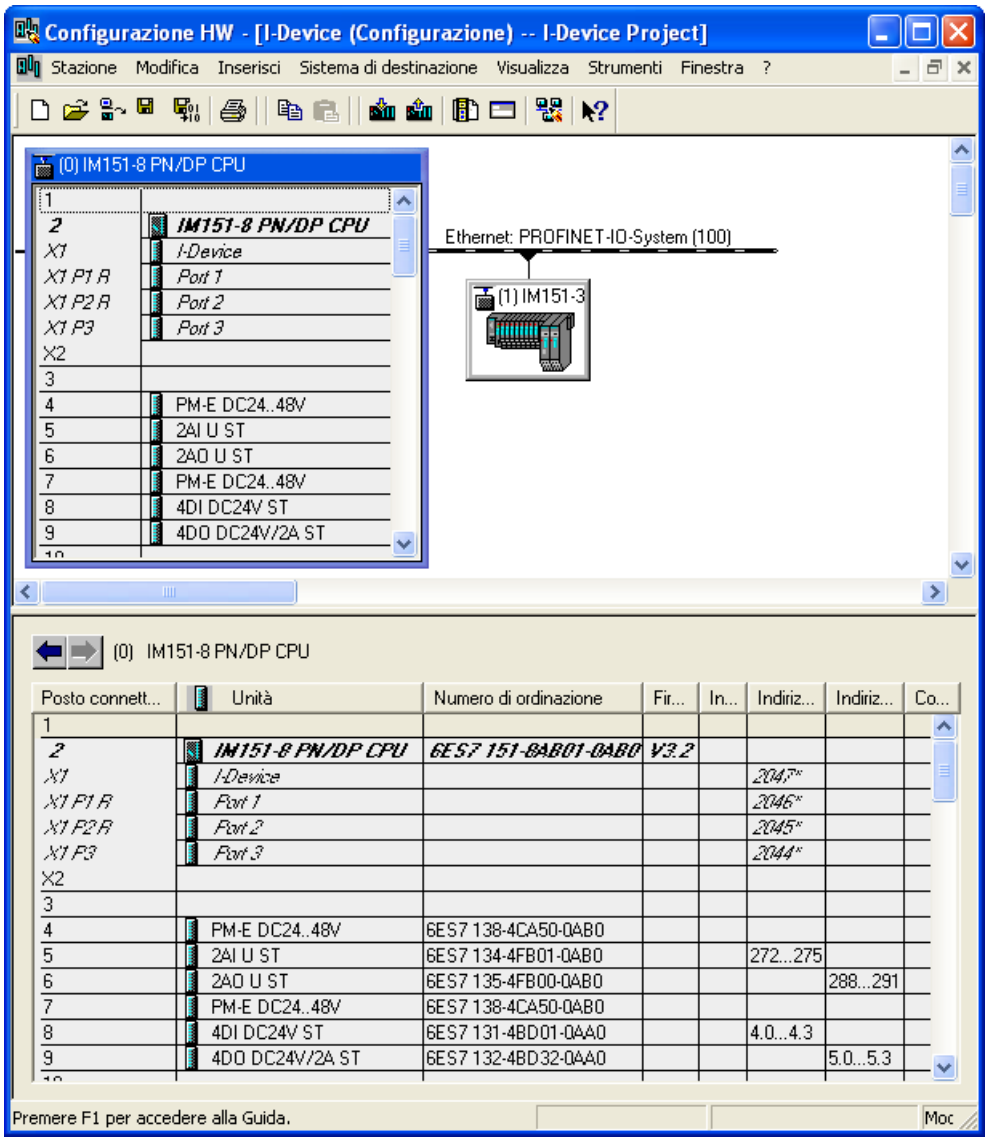

Configurazione HW - [I-Device (Configurazione) -- I-Device Project]
Stazione Modifica Inserisci Sistema di destinazione Visualizza Strumenti Finestra ?
(0) IM151-8 PN/DP CPU
Ethernet: PROFINET-IO-System (100)
(1) IM151-3
(0) IM151-8 PN/DP CPU
Posto connett... Unità Numero di ordinazione Fir... In... Indiriz... Indiriz... Co...
IM151-8 PN/DP CPU 6ES7 151-8AB01-0AB0 V3.2
I-Device
Port 1
Port 2
Port 3
PM-E DC24..48V 6ES7 138-4CA50-0AB0
2AI U ST 6ES7 134-4FB01-0AB0 272...275
2AO U ST 6ES7 135-4FB00-0AB0 288...291
PM-E DC24..48V 6ES7 138-4CA50-0AB0
4DI DC24V ST 6ES7 131-4BD01-0AA0 4.0...4.3
4DO DC24V/2A ST 6ES7 132-4BD32-0AA0 5.0...5.3
Premere F1 per accedere alla Guida.

Figura 4-18 Progettazione di un I Device con sistema IO subordinato

Creazione dell'I Device

Per creare l'I Device procedere come descritto nel capitolo Progettazione di un I Device (Pagina 109). Procedere seguendo tutti gli ulteriori punti descritti nei capitoli successivi.

4.8.2.9 Progettazione di un I Device come Shared Device

Introduzione

Con pochi passi di progettazione un I Device può essere utilizzato anche come Shared Device.

Progettazione

Per progettare un I Device come Shared Device procedere nel modo seguente:

1. Progettare un I Device seguendo la descrizione nel capitolo Progettazione di un I Device (Pagina 109).
2. Progettare le aree di trasferimento come descritto nel capitolo Progettazione delle aree di trasferimento (Pagina 112).
3. Aprire nuovamente la scheda "I Device" delle proprietà dell'interfaccia della CPU.
4. Attivare la casella di controllo "Utilizza dispositivo di livello superiore come Shared Device" e uscire dalla finestra di dialogo con il pulsante "OK".
5. Creare il file GSD come descritto nel capitolo Creazione del file GSD (Pagina 115).
6. Il file GSD creato può essere progettato come Shared Device seguendo la descrizione ai paragrafi del capitolo Engineering (Pagina 91).

4.8.3 Diagnostica e reazione agli allarmi

Diagnostica e reazione agli allarmi

Le CPU S7 sono dotate di numerose funzioni di diagnostica e di allarme che sono in grado di segnalare, ad esempio, errori o guasti nei sistemi IO subordinati. Questi messaggi di diagnostica riducono i tempi di guasto, agevolando la localizzazione e l'eliminazione degli errori.

Differenziazione generale

Le funzioni di diagnostica e di allarme note alle "normali" CPU S7 sono disponibili anche nel caso degli I Device. Tuttavia esistono alcune particolarità nella diagnostica degli I Device. Le relative spiegazioni sono suddivise nel modo seguente:

- Diagnostica dell'I Device nell'IO Controller di livello superiore
- Diagnostica nella CPU I Device

Diagnostica dell'I Device nell'IO Controller di livello superiore

Per diagnosticare lo stato dell'I Device, l'IO Controller superiore ha a disposizione i seguenti meccanismi:

- OB 83 (allarme Return-of-Submodul)
- OB 85 (errore di trasferimento dell'immagine di processo)
- OB 86 (guasto del telaio di montaggio / stazione)
- OB 122 (errore di accesso alla periferia)

Particolarità delle aree di trasferimento della periferia:

Per quel che riguarda le aree di trasferimento della periferia è possibile diagnosticare solo l'area di trasferimento in sé e per sé (presente, disponibile) ma non il modulo della periferia inserita a livello centrale della CPU I Device che si trova alla base.

Nota

- I guasti della periferia inserita a livello centrale dell'I Device vengono segnalati nell'IO Controller superiore solo in caso di accesso diretto dal programma utente (ad es. L PEB, T PAB) alla relativa area di trasferimento (richiamo dell'OB 122) o in caso di individuazione di errori di trasferimento dell'immagine di processo (richiamo dell'OB 85, se progettato in Configurazione HW).
- Le unità di periferia che sono assegnate ad aree di trasferimento della periferia possono solo essere parametrizzate nella CPU I Device.
- Gli interrupt di processo e gli allarmi di diagnostica delle unità di periferia che sono assegnate ad aree di trasferimento della periferia non vengono segnalate direttamente all'IO Controller superiore. L'analisi degli allarmi e la trasmissione della rispettiva informazione di allarme al Controller superiore deve essere avvenire nel programma utente dell'I Device (ad es. trasmissione di un'informazione di allarme tramite un'area di trasferimento dell'applicazione).
- La diagnostica della tensione di carico per i moduli di periferia che si trovano nel gruppo di carico di un modulo power (ad es. nella CPU IM151-8 PN/DP) può essere risolta solo in modo applicativo (come descritto nel punto precedente), lo stesso vale per l'estrazione/inserimento di un modulo power.
- L'IO Controller superiore non può leggere né scrivere set di dati da e nelle unità di periferia (che sono assegnate alle aree di trasferimento della periferia).

Possibilità di diagnostica nella CPU I Device

La diagnostica all'interno dell'I Device si differenzia dalle possibilità di diagnostica di un "normale" sistema IO:

Per la CPU I Device è importante sapere se l'IO Controller superiore è in STOP o in RUN e se accede ciclicamente alle aree di trasferimento della CPU I Device. A questo scopo sono disponibili i seguenti strumenti:

- OB 83 (allarme di estrazione/inserimento e Return-of-Submodul)
- OB 85 (errore di trasferimento dell'immagine di processo)
- OB 86 (guasto del telaio di montaggio / stazione)
- OB 122 (errore di accesso alla periferia)

Nota

I messaggi di diagnostica della periferia possono essere elaborati nel programma utente della CPU I Device e da qui essere inoltrati all'IO Controller superiore attraverso le aree di trasferimento.

Commutazione dello stato di funzionamento e guasto/ritorno della stazione

Nella configurazione di un impianto con I Device si utilizzano normalmente diverse CPU. La tabella seguente illustra le conseguenze della commutazione dello stato di funzionamento o del guasto di singole CPU (I Device, IO Controller) sulle altre parti:

Eventi

Stato iniziale	Evento	Comportamento dell'I Device	Comportamento del Controller superiore
Entrambe le CPU sono in RUN.	La CPU I Device entra in STOP.	/	Richiamo dell'OB 85 (errore di trasferimento dell'immagine di processo per tutti i sottomoduli di ingresso e di uscita delle aree di trasferimento all'I Device che si trovano nell'immagine di processo, se è stata parametrizzata la segnalazione degli errori di trasferimento dell'immagine di processo). In caso di accesso diretto della periferia ai moduli di ingresso o uscita delle aree di trasferimento all'I Device: Richiamo dell'OB 122 (errore di accesso).
La CPU I Device è in STOP, l'IO Controller superiore è in RUN.	La CPU I Device si avvia.	Richiamo dell'OB 100 (avviamento). Richiamo dell'OB 83: allarmi Return-of-Submodul (ritorno del sottomodulo) per i moduli di ingresso delle aree di trasferimento al Controller superiore. Fino al richiamo degli allarmi Return-of-Submodul, in caso di accesso ai sottomoduli di ingresso delle aree di trasferimento al Controller superiore si verificano errori di accesso: Richiamo dell'OB 122 (accesso diretto) o dell'OB 85 (se è stata progettata la segnalazione degli errori di accesso tramite trasferimento dell'immagine di processo).	Richiamo dell'OB 83: allarmi Return-of-Submodul (ritorno del sottomodulo) per i moduli di ingresso e di uscita delle aree di trasferimento all'I Device. Prima del richiamo degli allarmi return-of-submodule, con l'accesso ai sottomoduli di ingresso e uscita delle aree di trasferimento all'I Device vengono ancora richiamati l'OB 122 (accesso diretto) o l'OB 85 (se è stata progettata la segnalazione degli errori di accesso tramite trasferimento dell'immagine di processo).

Stato iniziale	Evento	Comportamento dell'I Device	Comportamento del Controller superiore
Entrambe le CPU sono in RUN.	L'IO Controller superiore entra in STOP.	Richiamo dell'OB 85 (errore di trasferimento dell'immagine di processo per tutti i sottomoduli di ingresso al controller sovraordinato che si trovano nell'immagine di processo, se è stata progettata la segnalazione degli errori di accesso tramite trasferimento dell'immagine di processo). Richiamo dell'OB 122 (in caso di accesso diretto alle aree di trasferimento degli ingressi). Nota: Non è più possibile accedere alle aree di trasferimento delle uscite.	/
L'IO Controller superiore è in STOP, la CPU I Device in RUN.	L'IO Controller superiore si avvia.	Richiamo dell'OB 83: allarmi Return-of-Submodul (ritorno del sottomodulo) per i moduli di ingresso delle aree di trasferimento al Controller superiore. Prima del richiamo degli allarmi return-of-submodule, durante l'accesso ai sottomoduli di ingresso delle aree di trasferimento al controller sovraordinato vengono ancora richiamati l'OB122 (accesso diretto) o l'OB85 (se è stata progettata la segnalazione degli errori di accesso tramite trasferimento dell'immagine di processo).	Richiamo dell'OB 100 (avviamento).

Stato iniziale	Evento	Comportamento dell'I Device	Comportamento del Controller superiore
Entrambe le CPU sono in RUN.	Guasto della stazione I Device, ad es. a causa di un'interruzione del bus	Se l'I Device continua a funzionare senza collegamento bus: Richiamo dell'OB 86 (guasto o guasto parziale della stazione durante il funzionamento come Shared Device). Richiamo dell'OB 85 (errore di trasferimento dell'immagine di processo) per tutti i sottomoduli di ingresso e di uscita delle aree di trasferimento al controller sovraordinato che si trovano nell'immagine di processo, se è stata parametrizzata la segnalazione degli errori di trasferimento dell'immagine di processo. Richiamo dell'OB 122 (in caso di accesso diretto ai sottomoduli di ingresso e di uscita delle aree di trasferimento al controller superiore).	Richiamo dell'OB 86 (guasto della stazione). Richiamo dell'OB 85 (errore di trasferimento dell'immagine di processo) per tutti i sottomoduli di ingresso e di uscita delle aree di trasferimento nell'I Device che si trovano nell'immagine di processo, se è stata parametrizzata la segnalazione degli errori di trasferimento dell'immagine di processo. Richiamo dell'OB 122 (in caso di accesso diretto ai sottomoduli di ingresso e di uscita delle aree di trasferimento all'I-Device).
Entrambe le CPU sono in RUN, il collegamento di comunicazione tra IO Controller e I Device è interrottto (interruzione del bus).	Il collegamento del bus tra IO Controller e I Device è ristabilito e l'I Device viene acquisito dall'IO Controller nello scambio dei dati utili.	Richiamo dell'OB 86 (ritorno o ritorno parziale della stazione durante il funzionamento come Shared Device). Richiamo dell'OB 83: allarmi Return-of-Submodul (ritorno del sottomodulo) per i moduli di ingresso delle aree di trasferimento all'IO Controller superiore. Prima del richiamo degli allarmi return-of-submodule, durante l'accesso ai sottomoduli di ingresso delle aree di trasferimento al controller sovraordinato vengono ancora richiamati l'OB122 (accesso diretto) o l'OB85 (se è stata progettata la segnalazione degli errori di accesso tramite trasferimento dell'immagine di processo).	Richiamo dell'OB 86 (ritorno della stazione). Prima della segnalazione del ripristino della stazione da parte dell'OB 86: richiamo dell'OB 85 (errore di trasferimento dell'immagine di processo) per tutti i sottomoduli di ingresso e di uscita delle aree di trasferimento all'I Device che si trovano nell'immagine di processo, se è stata parametrizzata la segnalazione degli errori di trasferimento dell'immagine di processo. Inoltre viene richiamato l'OB 122 (in caso di accesso diretto ai sottomoduli di ingresso e di uscita delle aree di trasferimento all'I Device).

Particolarità durante l'avvio dell'I Device

Diversamente dal messaggio di ritorno della stazione di IO Device nell'IO Controller, che viene realizzatoper intero mediante il richiamo dell'OB 86, il messaggio di ritorno della stazione di un IO Controller superiore nell'I Device si suddivide in 2 parti:

1. Richiamo dell'OB 86: vengono impostati i valori iniziali per le uscite dell'I Device. I valori di ingresso tuttavia non sono ancora validi, lo diventano solo con il richiamo dell'OB 86 nell'IO Controller superiore.
2. Richiamo dell'OB 83 per ciascuna area di trasferimento di ingresso; con questo richiamo viene visualizzata la validità di un'area di trasferimento di ingresso. L'avvio dell'I Device si conclude solo dopo che è stato richiamato l'OB 83 per le aree di trasferimento dell'ingresso. Questa passo può essere notevolmente ritardato o addirittura non eseguito nelle seguenti situazioni:
   - L'IO Controller superiore è in STOP: l'OB 83 viene richiamato solo al passaggio STOP-RUN dell'IO Controller superiore.
   - La comunicazione IRT con l'opzione "Elevata performance" è disturbata (guasto master Sync, errore nella topologia, ...). L'OB 83 viene richiamato solo se è stata stabilita la comunicazione IRT con l'opzione "Elevata performance".

4.8.4 Regole sulla topologia di un sistema PROFINET IO con I Device

Introduzione

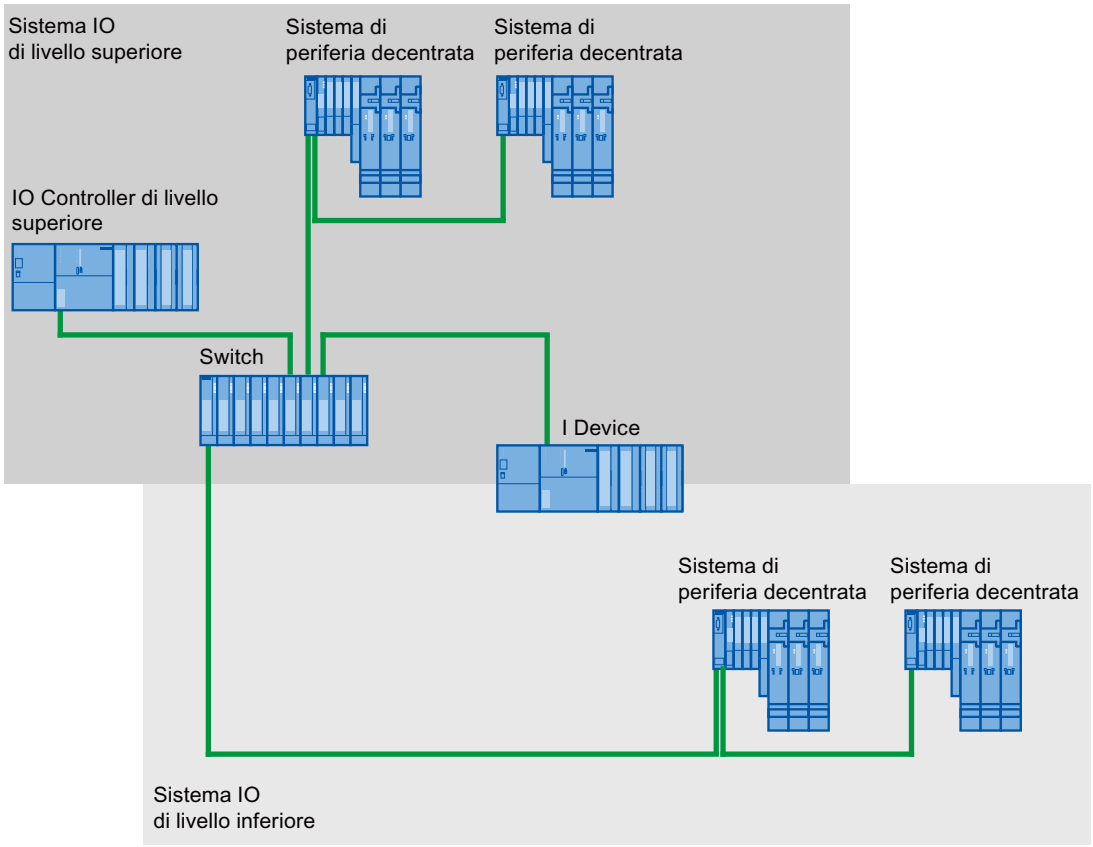
Le seguenti raccomandazioni per la configurazione e la progettazione di un sistema IO utilizzando gli I Device sono utili per contenere le larghezze di banda necessarie per la comunicazione.

In linea generale è indispensabile che i seguenti percorsi di comunicazione non si incrocino:

- Percorsi di comunicazione tra IO Controller e IO Device del sistema IO.
- Percorsi di comunicazione tra I Device Controller e IO Device del sistema IO.

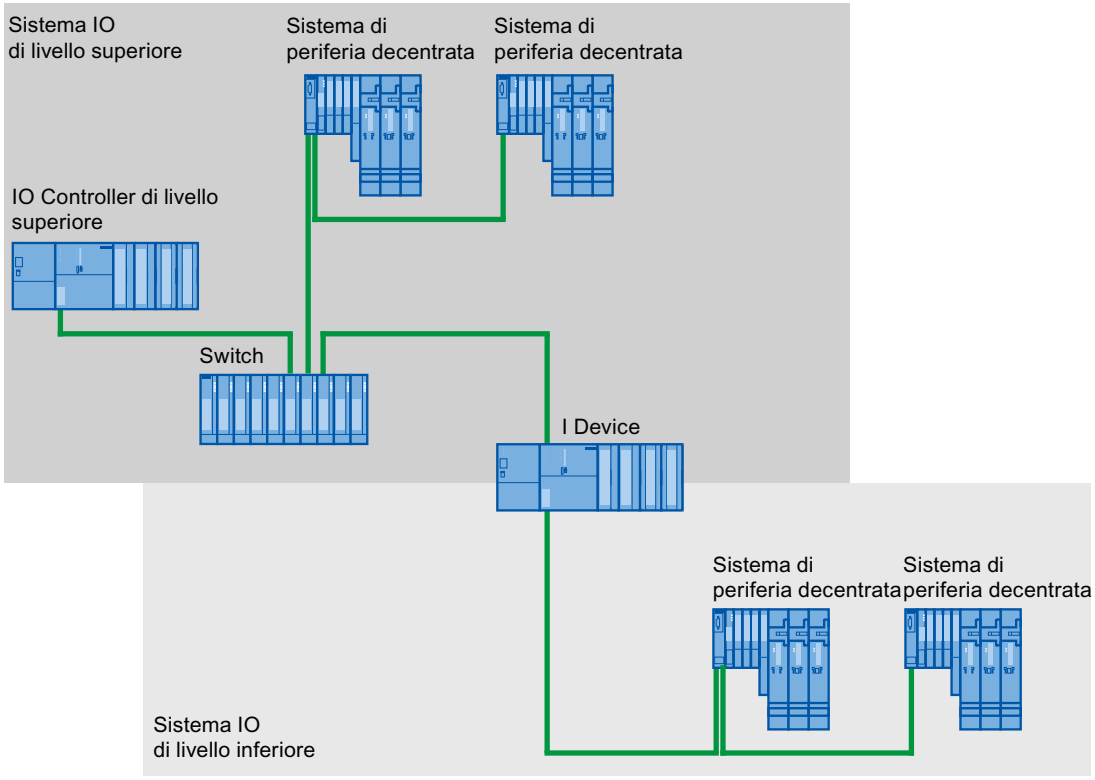
I Device con una porta

Un I Device con una sola porta deve essere collegato a uno switch derivato dal sistema IO di livello superiore. Il sistema IO subordinato va collegato a un'altra porta dello switch, come mostra la figura seguente.



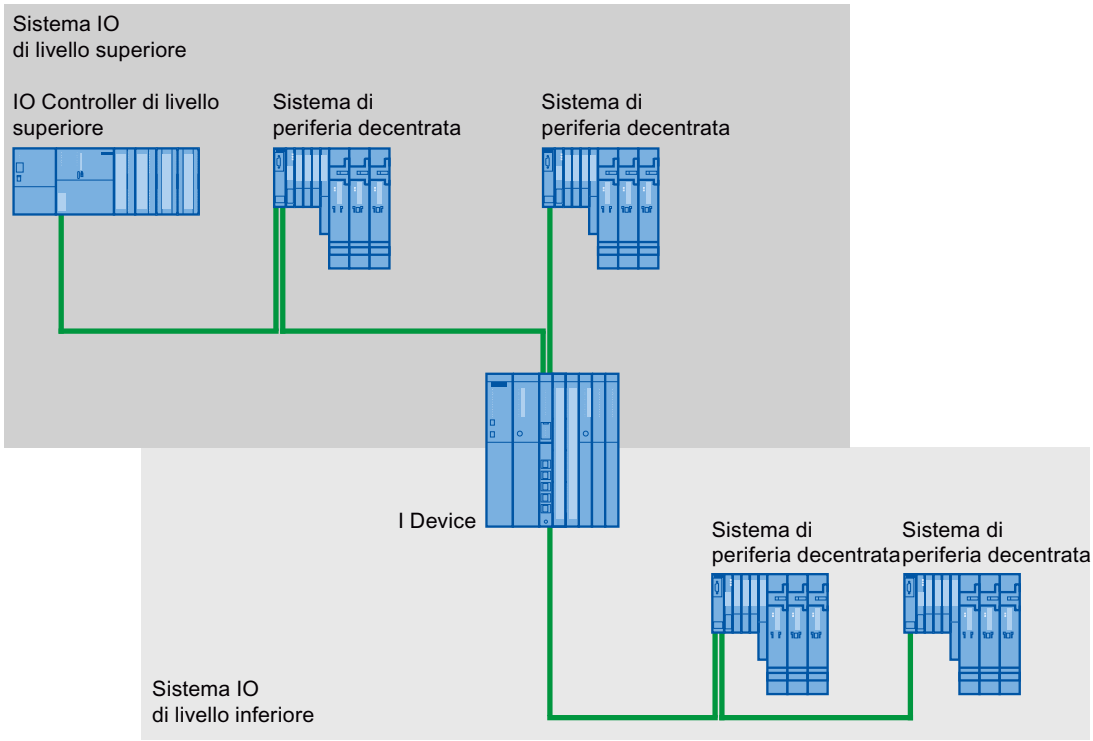
I Device con due porte

Nel caso di un I Device con due porte occorre collegare una porta derivata dal sistema IO superiore alla porta dello switch. La seconda porta va utilizzata per il sistema IO subordinato, come mostra la figura seguente.



I Device con tre porte e oltre

Nel caso di un I Device con tre o più porte, collegare l'I Device con il sistema IO di livello superiore attraverso una porta - o entrambe - in una topologia lineare. Collegare la terza porta con il sistema IO subordinato derivato dalla topologia lineare, come mostra la figura seguente.



4.8.5 Condizioni generali per l'utilizzo degli I Device

Condizioni generali

Per l'impiego di I Device, in alcuni casi particolari è necessario osservare diverse condizioni generali.

Larghezza di banda

L'area di indirizzi delle aree di trasferimento progettate incide sulla larghezza di banda utilizzabile dell'I Device.

Larghezza di banda delle aree di trasferimento + larghezza di banda del sistema IO subordinato = larghezza di banda complessiva utilizzata dall'I Device

Se l'area di indirizzi delle aree di trasferimento è eccessiva, per il sistema IO subordinato non resta una larghezza di banda sufficiente per poter raggiungere tempi di aggiornamento rapidi.

Suggerimento: contenere il più possibile le dimensioni dell'area di indirizzi delle aree di trasferimento.

Regole per la comunicazione RT e IRT

I sistemi IO con I Device sono adatti anche per la configurazione di applicazioni in tempo reale con comunicazione RT e IRT (con l'ozpione IRT "Elevata performance").
In questo caso occorre osservare le regole seguenti:

- Sia il sistema IO superiore che quello subordinato supportano la comunicazione RT. È possibile utilizzare la comunicazione RT per entrambi i sistemi IO contemporaneamente.
- La comunicazione IRT può essere combinata con la comunicazione RT. Tuttavia la comunicazione IRT non può svolgersi contemporaneamente in entrambi i sistemi IO.

PROFINET CBA

Non è possibile utilizzare I Device con PROFINET CBA.

Sincronismo di clock

Gli I Device non possono essere utilizzati in sincronismo di clock nell'IO Controller di livello superiore.

Regole per l'accesso ai dati

L'IO Controller di livello superiore può accedere alle aree di trasferimento.

- Se l'I Device è in RUN.

Nella CPU I Device è consentito accedere solo alle aree di trasferimento dell'applicazione:

- Accesso alle aree di trasferimento dell'applicazione di ingresso possibile se l'IO Controller superiore è in RUN.
- Accesso alle aree di trasferimento dell'applicazione di uscita possibile indipendentemente dallo stato di funzionamento dell'IO Controller superiore.

Comportamento della periferia delle aree di trasferimento della periferia

La periferia dell'I Device, a disposizione dell'IO Controller superiore come area di trasferimento della periferia, si comporta nel modo seguente:

- Output: se la CPU I Device e il Controller superiore sono in RUN e la periferia esiste ed è disponibile, viene emesso il valore scritto dall'IO Controller superiore nell'area di trasferimento della periferia. Se la CPU I Device e/ o l'IO Controller superiore è in STOP, vengono emessi valori sostitutivi (0, ultimo valore o valore sostitutivo a seconda della funzionalità e parametrizzazione dell'unità di periferia).

  Nota

  I valori sostitutivi per la periferia delle aree di trasferimento della periferia devono essere progettati nella CPU I Device.

  Nota

  Se la periferia non esiste o non è disponibile, nell'IO Controller superiore viene segnalato un errore di accesso alla periferia. Lo stesso vale se la CPU I Device è in STOP.

- Input: se la periferia è presente e disponibile e la CPU I Device è in RUN, il Controller di livello superiore acquisisce il valore della periferia dall'area di trasferimento della periferia. Se la periferia non esiste o non è disponibile oppure la CPU I Device è in STOP, durante l'accesso ai relativi moduli di ingresso dell'area di trasferimento viene segnalato un errore di accesso alla periferia nell'IO Controller superiore.

Parametri dell'indirizzo IP e nome del dispositivo

Come ogni altro IO Device, anche un I Device deve essere dotato di parametri dell'indirizzo IP/nome di dispositivo per poter comunicare tramite PROFINET. I parametri dell'indirizzo IP si compongono di tre parti: l'indirizzo IP stesso, la maschera di sottorete e l'indirizzo del router (gateway).

I parametri dell'indirizzo IP/nome del dispositivo per un I Device si possono assegnare in due modi diversi:

Parametri dell'indirizzo IP / nome del dispositivo tramite progetto:

i parametri dell'indirizzo IP / il nome del dispositivo vengono assegnati in modo fisso già durante la progettazione (nel progetto I Device) in STEP 7. Questo è il metodo standard.

Parametri dell'indirizzo IP/nome del dispositivo acquisiti in altro modo:

- Parametri dell'indirizzo IP / nome del dispositivo tramite DCP: i parametri dell'indirizzo IP / il nome del dispositivo vengono assegnati tramite DCP (Discovery and Configuration Protocol) in due modi diversi:
  - Tramite un tool di setup come PST o STEP 7 (tramite nodi accessibili).
  - Tramite l'IO Controller di livello superiore.
- Parametri dell'indirizzo IP / nome del dispositivo tramite programma utente: l'assegnazione dei parametri dell'indirizzo IP avviene nel programma utente della CPU I Device (tramite l'SFB 104).

Nota

Raappresentazione della topologia

Se il nome del dispositivo e i parametri dell'indirizzo IP di un I Device vengono acquisiti "in altro modo", l'I Device può essere visualizzato più volte nell'editor di topologia.

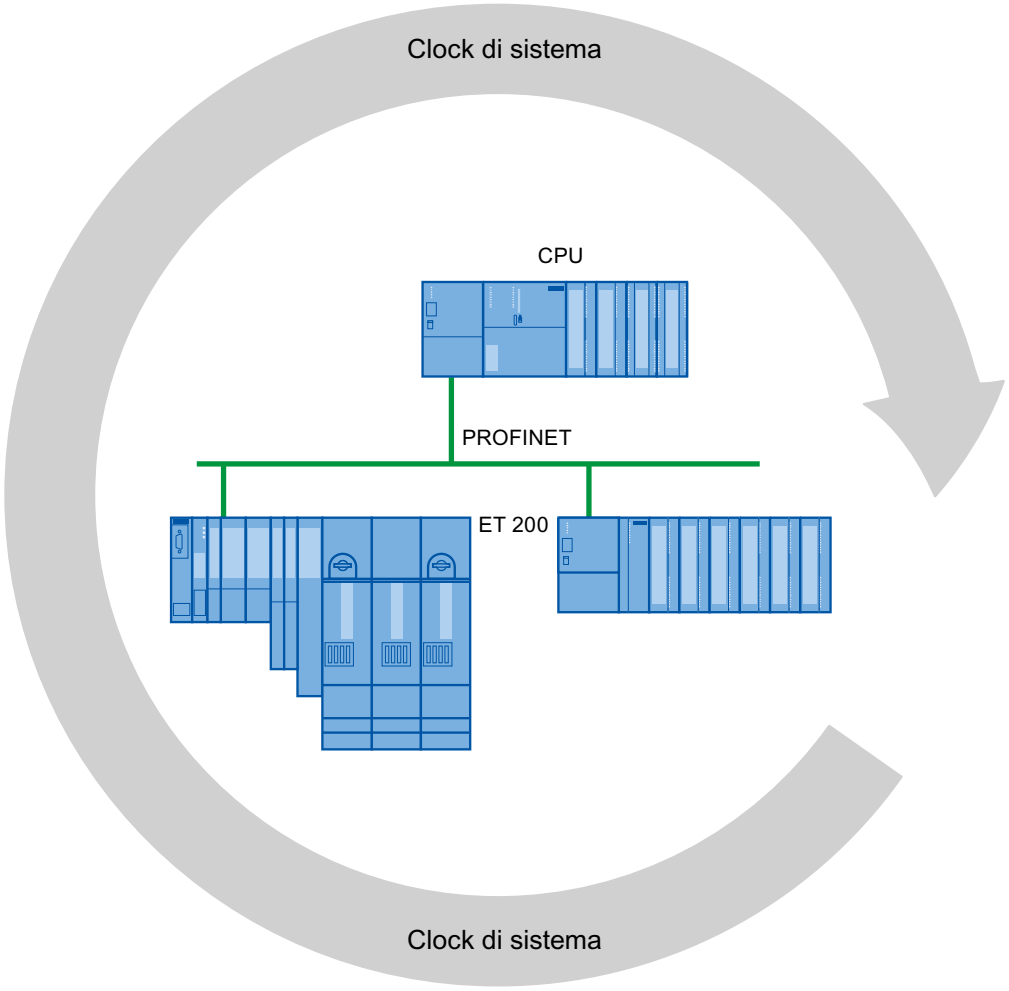
4.9 Sincronismo di clock

4.9.1 Che cos'è il sincronismo di clock?

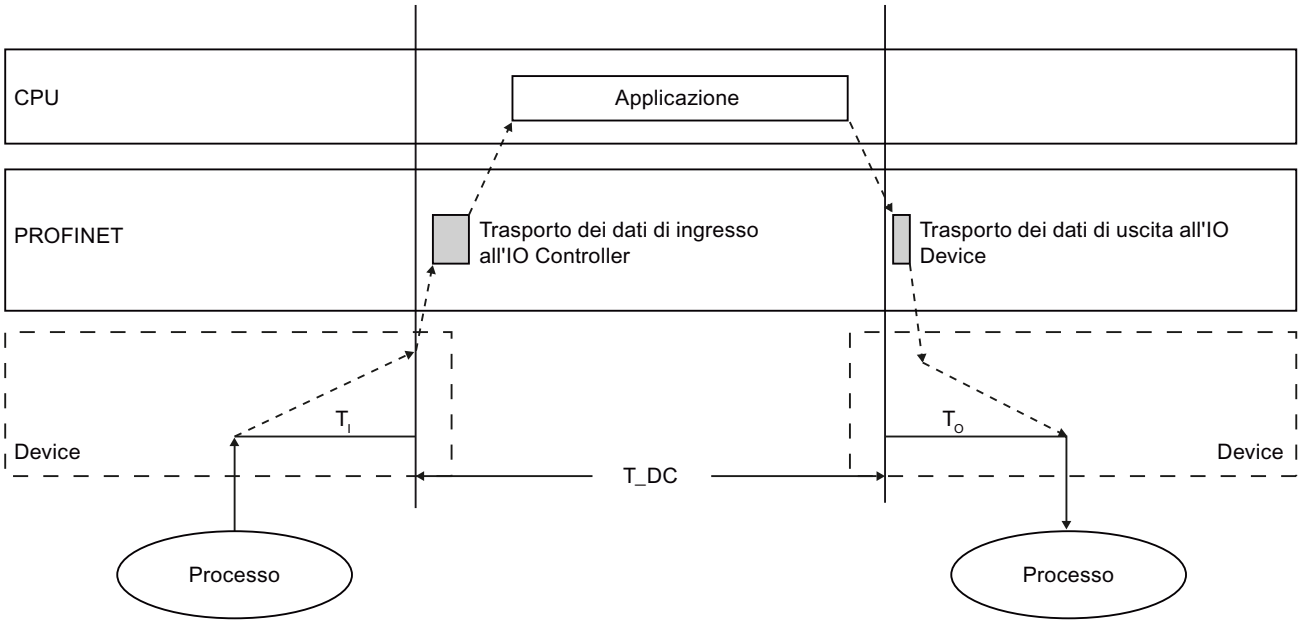
Qual è la funzione del sincronismo di clock?

Se i trasporti pubblici urbani funzionassero effettivamente a dovere e i tempi di sosta venissero ridotti al minimo assoluto, non di rado i passeggeri arriverebbero in ritardo alle fermate. Il tempo complessivo della percorrenza, tuttavia, è determinato dalle singole corse di ferrovia, autobus o metropolitana, perché una buona sincronizzazione può garantire risultati migliori. Lo stesso vale per la tecnica di automazione decentrata, perché non solo la rapidità dei singoli cicli è importante, ma anche il loro coordinamento e la loro sincronizzazione assicurano un flusso ottimale.

Just in Time



Il tempo di reazione breve e affidabile di un sincronismo di clock si basa sul fatto che tutti i dati vengono resi disponibili Just In Time. Il ciclo PROFINET IO equidistante determina il ciclo.



T_DC Ciclo dati

T_I Tempo di lettura

T_O Tempo di emissione dei dati di uscita

Affinché all'inizio di ogni nuovo ciclo PROFINET IO tutti i dati di ingresso siano disponibili per essere trasferiti attraverso il ramo PROFINET IO, il ciclo di lettura della periferia viene avviato con un tempo di anticipo T_I. Il tempo T_I si presenta come "flash" di tutti gli ingressi ed è necessario per compensare la conversione analogico/digitale, i tempi del bus backplane e affini. Il tempo di anticipo T_I può essere progettato da STEP 7 o dall'utente. Si consiglia l'assegnazione automatica da parte di STEP 7.

Il ramo PROFINET IO trasferisce i dati di ingresso all'IO Controller. Viene richiamato l'OB di allarme in sincronismo di clock (OB 61, OB 62, OB 63 oppure OB 64). Il programma utente nell'OB di allarme in sincronismo di clock determina la reazione del processo e appronta per tempo i dati di uscita entro l'inizio del successivo ciclo di dati. La lunghezza del ciclo di dati viene sempre progettata dall'utente.

Il tempo T_O è la compensazione del bus backplane e della conversione digitale/analogico all'interno del device. Il tempo T_O si presenta come "flash" di tutte le uscite. Il tempo T_O può essere progettato da STEP 7 o dall'utente. Si consiglia l'assegnazione automatica da parte di STEP 7.

Vantaggi del sincronismo di clock

La stessa impostazione per T_I e T_O tramite l'impianto consente di rilevare i valori contemporaneamente con il flash ottenendo così un'istantanea coerente degli stessi.

Vantaggi dell'impiego del sincronismo di clock:

- Situazioni in cui è necessario acquisire valori di misura in modo sincrono, coordinare movimenti e definire reazioni di processo che devono aver luogo simultaneamente
- Acquisizione simultanea di segnali, a prescindere dal luogo, per processi di regolazione/tecnica di misura e compiti Motion Control

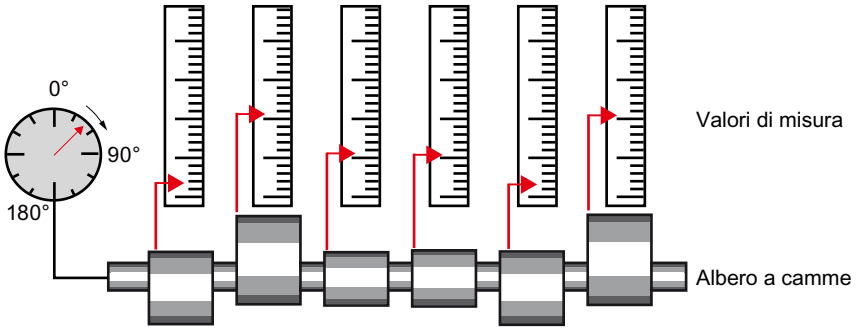
Periferia decentrata con e senza sincronismo di clock

In un IO Controller è possibile combinare periferia decentrata con sincronismo di clock e periferia decentrata senza sincronismo di clock.

4.9.2 Applicazioni del sincronismo di clock

Esempio: misura in diversi punti con sincronismo di clock

Nell'ambito del processo di produzione di alberi a camme è necessario che questi ultimi vengano misurati con la massima precisione per assicurarne la massima qualità.



Ciclo di lavorazione con sincronismo di clock

Con l'aiuto della proprietà di sistema "Sincronizzazione di clock" e della simultaneità della rilevazione dei valori di misura, il processo di misura può essere continuativo, riducendo il tempo impiegato. Da ciò risulta il seguente ciclo di lavorazione:

- Rotazione continua dell'albero a camme
- Posizionamento sincrono durante la rotazione continua e misura dell'escursione delle camme
- Lavorazione dell'albero a camme successivo

Con un'unica rotazione dell'albero a camme, perciò, vengono misurati in modo sincrono tutte le posizioni dell'albero e i relativi valori di misura (rosso). Il ciclo della macchina aumenta a fronte di una precisione di misura uguale o migliore.

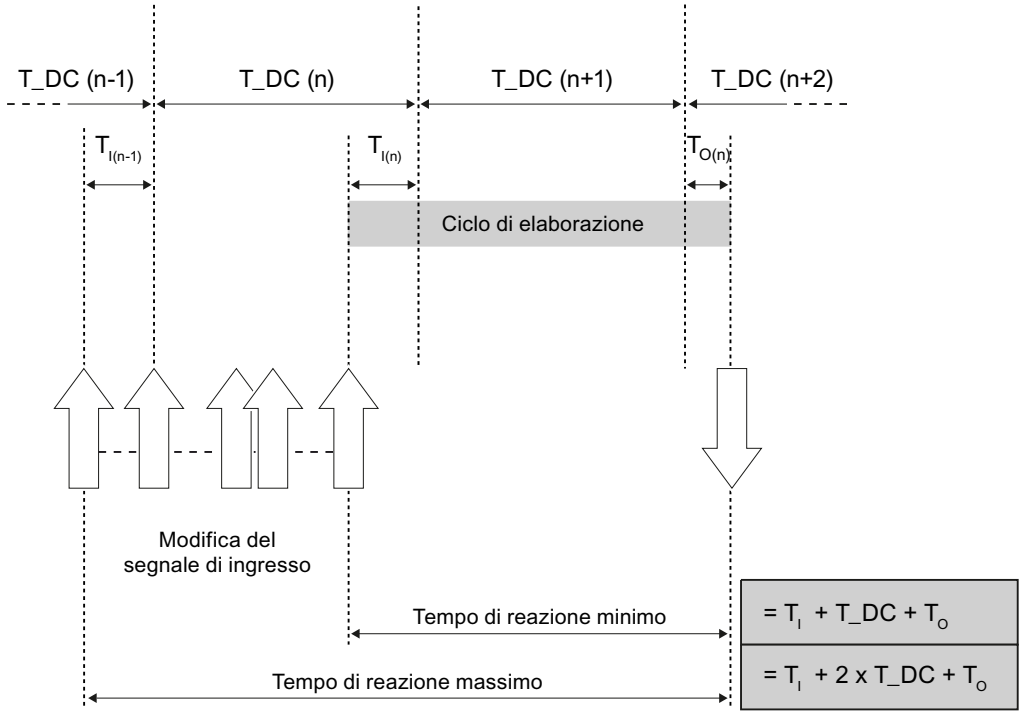
4.9.3 Come funziona il sincronismo di clock?

PROFINET IO consentte il sincronismo di clock

La base fondamentale per realizzare cicli di elaborazione sincronizzati è costituita dal PROFINET IO equidistante. Con la proprietà di sistema "Sincronizzazione di clock" la soluzione di automazione SIMATIC viene accoppiata al PROFINET IO equidistante.

Ciò significa che:

- I dati di ingresso T_I che vengono letti non subiscono variazioni durante il ciclo di dati. Il tempo T_I anticipa la lettura nell'ordine di un valore temporale fisso.
- Il programma utente per l'elaborazione dei dati della periferia viene sincronizzato con il ciclo dati attraverso gli OB di allarme in sincronismo di clock dall'OB 61 all'OB 64.
- I dati di uscita T_O che vengono emessi non subiscono variazioni durante il ciclo di dati. Il tempo T_O posticipa l'emissione nell'ordine di un valore temporale fisso.
- Tutti i dati di ingresso e di uscita vengono trasferiti in modo coerente, vale a dire che tutti i dati dell'immagine di processo sono correlati logicamente e cronologicamente tra loro.



T_DC Ciclo dati

T_I Tempo in cui vengono letti i dati di ingresso

T_O Tempo in cui vengono emessi i dati di uscita

Mediante la sincronizzazione dei singoli cicli è così possibile leggere i dati di ingresso nel ciclo di dati "n-1", trasmettere ed elaborare i dati nel ciclo di dati "n" e trasferire e attivare sui "morsetti" i dati di uscita calcolati all'inizio del ciclo di dati "n+1". Da ciò risulta un tempo di reazione effettivo compreso tra un minimo "T_I +T_DC +T_O" a un massimo "T_I + 2xT_DC + T_O". 2xT_DC risulta poiché la modifica del valore di ingresso attraverso il campionamento fisso nel ciclo dati potrebbe essere indivuata al massimo solo nel ciclo di dati successivo. I dati di uscita vengono sempre impostati in un determinato momento fisso.

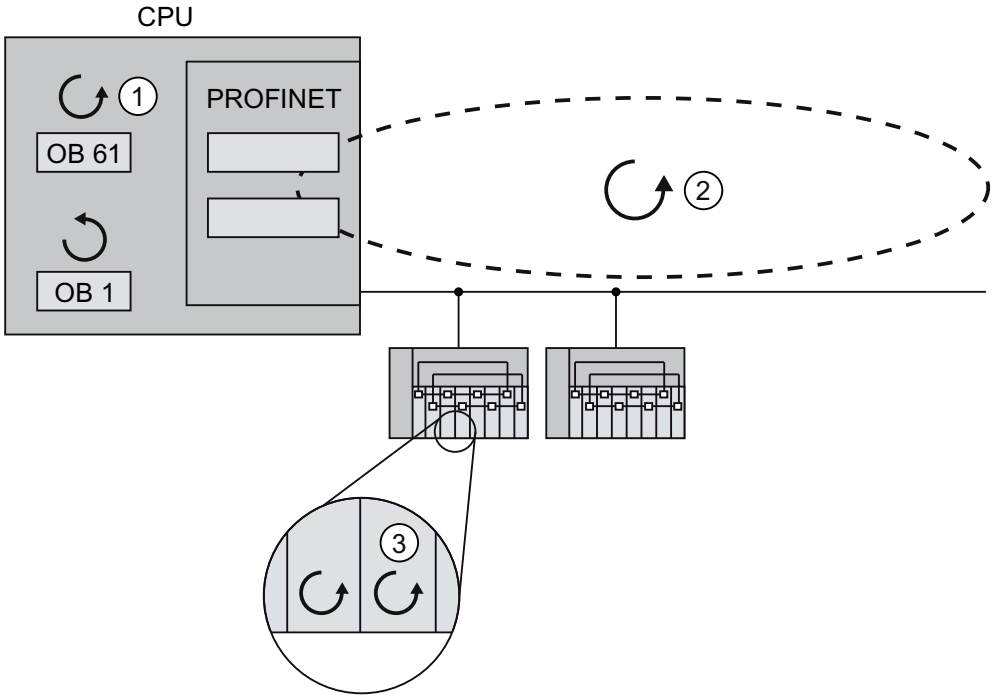
La proprietà di sistema "Sincronizzazione di clock" consente tempi di esecuzione del sistema SIMATIC costanti; il sistema SIMATIC è strettamente deterministico attraverso il ramo PROFINET IO.

4.9.4 Cicli di elaborazione sincronizzati

4.9.4.1 Cicli di elaborazione sincronizzati

Reazione del processo con sincronismo di clock

Le reazioni del processo vengono rappresentate nel modo seguente:



① Ciclo dell'applicazione nella CPU
② Ciclo di trasferimento PROFINET IO
③ Cicli di conversione negli IO Device

L'esempio in alto mostra il comportamento con sincronismo di clock sulla base di una configurazione modello con un IO Controller e due IO Device. I dati di processo, il ciclo di trasferimento tramite PROFINET IO e il programma utente sono sincronizzati tra loro per ottenere il massimo livello di deterministica. I dati di ingresso e di uscita della periferia distribuita nell'impianto vengono acquisiti ed emessi simultaneamente. Il ciclo PROFINET IO equidistante determina il clock.

Il ciclo dell'OB 1 e i cicli di schedulazione orologio non sono inclusi in questo schema di clock.

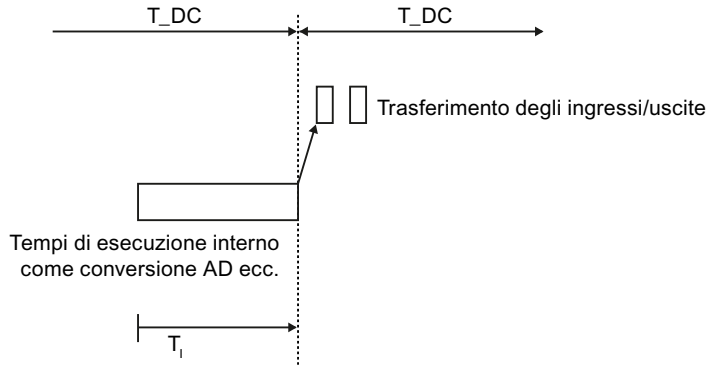
La sincronizzazione con il programma utente è affidata all'allarme in sincronismo di clock OB 61 (oppure OB 61 - OB 64).

Normalmente tutti gli ingressi vengono letti ("flash" attraverso gli ingressi), elaborati ed emessi nelle uscite in un solo momento.

4.9.4.2 Valore Ti

Azione di T_I

L'azione di T_I è illustrata nella figura seguente:



T_DC Ciclo dati

T_I Tempo di lettura dei dati di ingresso

Esecuzione

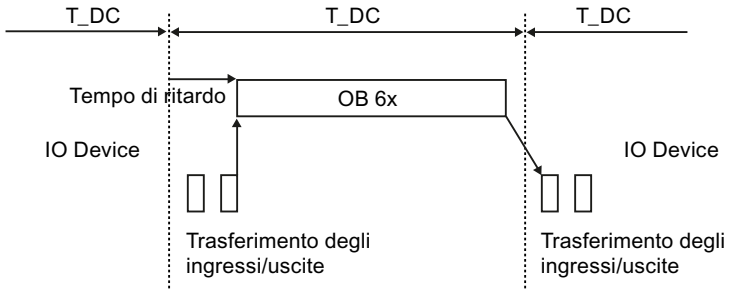
Per poter trasferire all'IO Controller uno stato coerente degli ingressi al momento dell'avvio del nuovo clock di sistema, la lettura deve essere anticipata del tempo T_I. Il tempo T_I comprende, per un determinato modulo di ingresso, almeno il tempo di elaborazione del segnale e di conversione nei moduli elettronici e il tempo di trasferimento al modulo di interfaccia degli ingressi nel bus backplane dell'IO Device.

Nell'impianto si ottiene una lettura simultanea dei valori impostando il tempo T_I di tutti i moduli di ingresso letti con sincronismo di clock su uno stesso valore, maggiore o uguale al tempo T_I minimo più basso di tutti i moduli di ingresso con sincroniscmo di clock. L'impostazione standard di STEP 7 garantisce un T_I comune il minore possibile.

4.9.4.3 Programma utente OB 6x

Azione

L'azione è illustrata nella figura seguente:



T_DC Clock di sistema

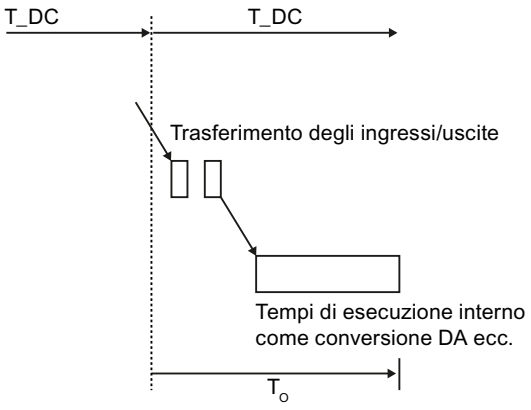
Esecuzione

Per il tempo di ritardo, innazitutto STEP 7 calcola automaticamente un valore adatto. Il tempo di ritardo compensa il tempo di trasferimento degli ingressi dagli IO Device con sincronismo di clock all'IO Controller mediante la rete PROFINET IO. L'esecuzione dell'OB6x è legata al clock di sistema e al tempo di ritardo impostato. Il tempo di ritardo può eventualmente anche essere corretto manualmente (vedere il capitolo Progettazione (Pagina 149)).

4.9.4.4 Valore To

Azione di T_O

L'azione è illustrata nella figura seguente:



T_DC Clock di sistema

T_O Momento in cui vengono emessi i dati dell'uscita

Esecuzione

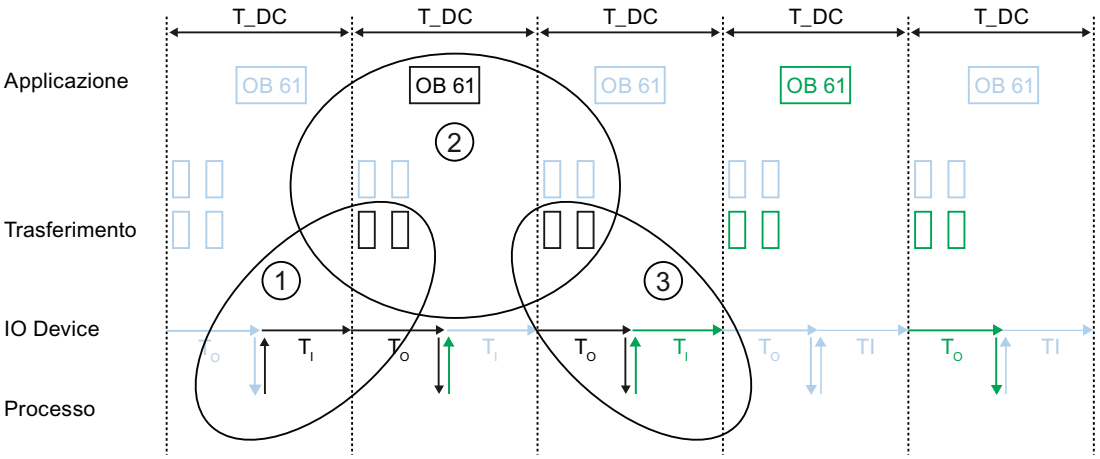
Per poter trasferire al processo uno stato coerente delle uscite al momento dell'avvio del nuovo clock di sistema, i dati vengono emessi sul morsetto solo nel momento T_O dopo l'impulso di clock. Il tempo T_O comprende, per un determinato modulo di uscita, almeno il tempo di trasferimento dall'IO Controller all'IO Device (tramite PROFINET IO) e nell'IO Device il trasferimento delle uscite dal modulo di interfaccia al modulo eletronico (bus backplane) (compreso event. il tempo per la conversione analogico/digitale)

Nell'impianto si ottiene una lettura simultanea dei valori impostando il tempo T_O di tutti i moduli di uscita con sincronismo di clock su uno stesso valore, maggiore o uguale al tempo T_O minimo più basso di tutti i moduli di usciya con sincroniscmo di clock. STEP 7 calcola automaticamente un T_O comune il minore possibile.

4.9.4.5 Sincronismo di clock attraverso diversi clock di sistema

Azione

La figura seguente mostra una sintesi delle figure precedenti.



T_DC Clock di sistema

① Vedere il capitoloValore Ti (Pagina 142)

② Vedere il capitoloProgramma utente OB 6x (Pagina 143)

③ Vedere il capitoloValore To (Pagina 144)

Qui si vede che T_I, OB 61 e T_O hanno luogo consecutivamente, ma anche che T_I, OB 61 e T_O vengono eseguiti parallelamente in un clock di sistema.

4.9.5 Engineering

Qui di seguito vengono illustrate le modalità di progettazione e programmazione del sincroniscmo di clock per la propria applicazione.

4.9.5.1 Basi della programmazione

Programmazione negli OB di allarme in sincronismo di clock

La parte di programma con sincronismo di clock viene programmata esclusivamente negli OB di allarme in sincronismo di clock dall'OB 61 all'OB 64. Poiché vengono elaborati gli allarmi in sincronismo di clock con maggiore priorità, nell'OB 6x andrebbero elaborate solo le parti di programma a criticità temporale. L'allarme in sincronismo di clock viene richiamato con il tempo di ritardo progettato.

Accesso alla periferia con sincronismo di clock mediante richiamo di funzioni di sistema

La periferia con sincronismo di clock si aggiorna esclusivamente mediante il richiamo delle funzioni di sistema SFC 126 "SYNC_PI" e SFC 127 "SYNC_PO", e quindi nella relativa immagine di processo parziale. L'accesso diretto alle aree della periferia fornisce valori del processo attuali, che tuttavia non devono necessariamente essere in relazione con gli altri valori.

Le funzioni di sistema SFC 126 "SYNC_PI" e SFC 127 "SYNC_PO" possono aggiornare l'immagine di processo parziale solo nell'intervallo di esecuzione consentito, il quale si estende dalla fine dello scambio di dati ciclico in PROFINET IO fino al momento che precede la fine di T_DC, in cui le uscite possono ancora essere copiate per tempo. Lo scambio di dati deve iniziare in questo intervallo di tempo. Se l'intervallo di esecuzione viene violato con l'elaborazione delle funzioni di sistema SFC 126 o SFC 127, queste ultime inviano un messaggio di errore. Un grafico con la rappresentazione del'intervallo di esecuzione e i relativi tempi è illustrato nel seguente capitolo.

Nota

Per evitare che vengano riconsegnati dati incoerenti per l’OB6x, bisognerebbe rinunciare ad utilizzare l’SFC14/15 (accesso ai dati diretto) nell’OB in sincronismo di clock.

Nota

Per assicurare un funzionamento in sincronismo di clock corretto, non si dovrebbero richiamare i servizi dei set di dati per gli IO Device che funzionano in sincronismo di clock né si dovrebbero progettare allarmi.

Modelli di elaborazione del programma

A seconda dell'ordine in cui le funzioni di sistema SFC 126 "SYNC_PI" e SFC 127 "SYNC_PO vengono richiamate nell'OB 6x e del fattore del ciclo di applicazione impostato, l'elaborazione del programma si può suddividere in due modelli di base:

- Modello **IPO** (**I**nput – **P**rocess – **O**utput; lettura degli ingressi, elaborazione, scrittura delle uscite) con fattore del ciclo di applicazione = 1
- Modello **IPO** (**I**nput – **P**rocess – **O**utput; lettura degli ingressi, elaborazione, scrittura delle uscite) con fattore del ciclo di applicazione > 1

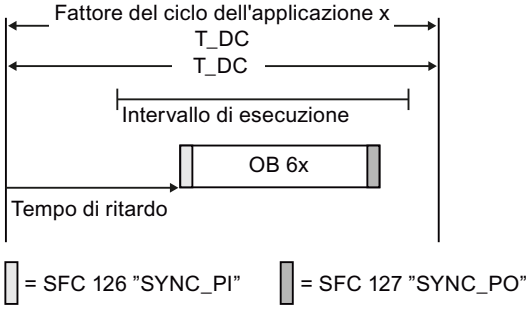
4.9.5.2 Elaborazione del programma secondo il modello IPO breve

Identificazione del modello IPO con fattore del ciclo di applicazione = 1

Il modello IPO con fattore del ciclo di applicazione = 1 è caratterizzato dal fatto che l'elaborazione dei dati E/A si conclude all'interno di un clock di sistema T_DC. Questo modello assicura i tempi di reazione più brevi.

Modello IPO con fattore del ciclo di applicazione = 1

Con il modello IPO con fattore del ciclo di applicazione = 1 risulta un tempo di elaborazione dal "morsetto di ingresso" al "morsetto di uscita" costante pari a T_I + T_DC + T_O.
Come tempo di reazione del processo è possibile garantire T_I + 2×T_DC + T_O.



La figura mostra il modello IPO on fattore del ciclo di applicazione = 1 dall'acquisizione all'elaborazione nella CPU fino all'emissione dei valori di processo. Il tempo di ritardo viene calcolato da STEP 7 oppure può essere registrato dall'utente (vedere il capitolo Progettazione (Pagina 149)). Durante questo intervallo di tempo i dati di ingresso letti sono in fase di trasferimento su PROFINET IO.

L'inizio è segnato dal trasferimento con l'SFC 126 "SYNC_PI" e la fine dall'SFC 127 "SYNC_PO". Il tempo di ritardo è impostato per default all'inizio dell'intervallo di esecuzione.

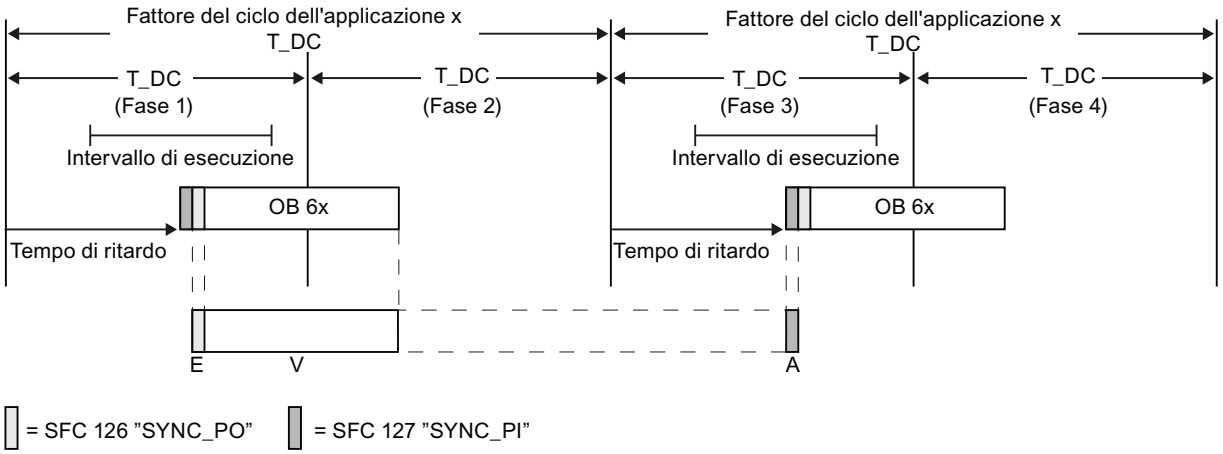
L'SFC 126 "SYNC_PI" e l'SFC 127 "SYNC_PO" si possono elaborare solo nell'intervallo di esecuzione. L'elaborazione si deve concludere entro il ciclo di dati T_DC. Impostando il fattore del ciclo di applicazione su un valore > 1, l'SFC 126 e l'SFC 127 si devono concludere entro il ciclo di dati T_DC; nei cicli di dati seguenti può ancora avere luogo soltanto l'elaborazione.

4.9.5.3 Elaborazione del programma secondo il modello IPO prolungato

Identificazione del modello IPO con fattore del ciclo di applicazione > 1

Il modello IPO con fattore del ciclo di applicazione > 1 è un modello IPO su più cicli di dati T_DC, con un'emissione ritardata di un clock di applicazione (OB6x). In questo modello IPO l'emissione avviene pertanto prima dell'immissione.

Le SFC devono quindi essere richiamate nella finestra di esecuzione del primo ciclo di dati (disponibili solo qui con fattore del ciclo di applicazione > 1). L'elaborazione del programma utente nell'OB6x avviene nel ciclo di dati successivo o attraverso i seguenti cicli di dati.



La figura mostra l'andamento del segnale del modello IPO con fattore del ciclo di applicazione = 2 dall'acquisizione all'elaborazione nell'IO Controller fino all'emissione dei valori di processo. Il tempo di ritardo T_M viene calcolato da STEP 7. Durante questo intervallo di tempo i dati di ingresso letti sono in fase di trasferimento su PROFINET IO.

Il modello IPO con fattore del ciclo di applicazione > 1 è particolarmente adatto nell'OB6x per configurazioni di periferia di dimensioni considerevoli con un vasto programma utente. Questo modello consente tempi di calcolo più lunghi per l'elaborazione dei dati di ingresso e il rilevamento dei corrispondenti dati di uscita.

Con il modello IPO con fattore del ciclo di applicazione > 1 risulta un tempo di elaborazione dal "morsetto di ingresso" al "morsetto di uscita" costante pari a T_I + (fattore del ciclo di applicazione + 1) x T_DC + T_O. Come tempo di reazione del processo è possibile garantire T_I + (2 x fattore del ciclo di applicazione + 1) ×T_DC + T_O.

4.9.5.4 Progettazione

Presupposti per la creazione

Eseguire innanzitutto i passi seguenti:

1. Creare un progetto con il nome "cpu319_isochronous" in SIMATIC Manager.
2. Inserire una nuova "Stazione SIMATIC 300".
3. Aprire la stazione in Configurazione HW e progettare una CPU 319-3 PN/DP con un sistema PROFINET IO.
4. Inserire due IM151-3 PN HS nel sistema PROFINET IO.

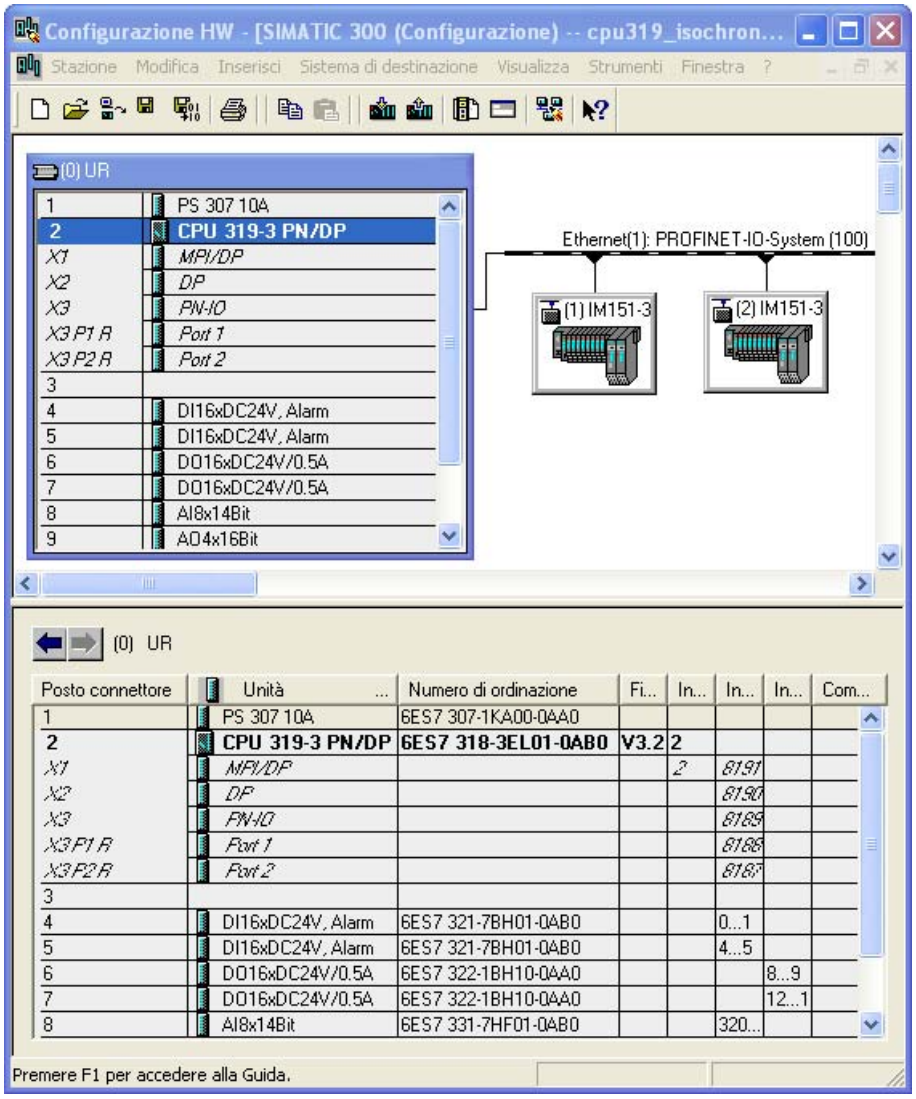
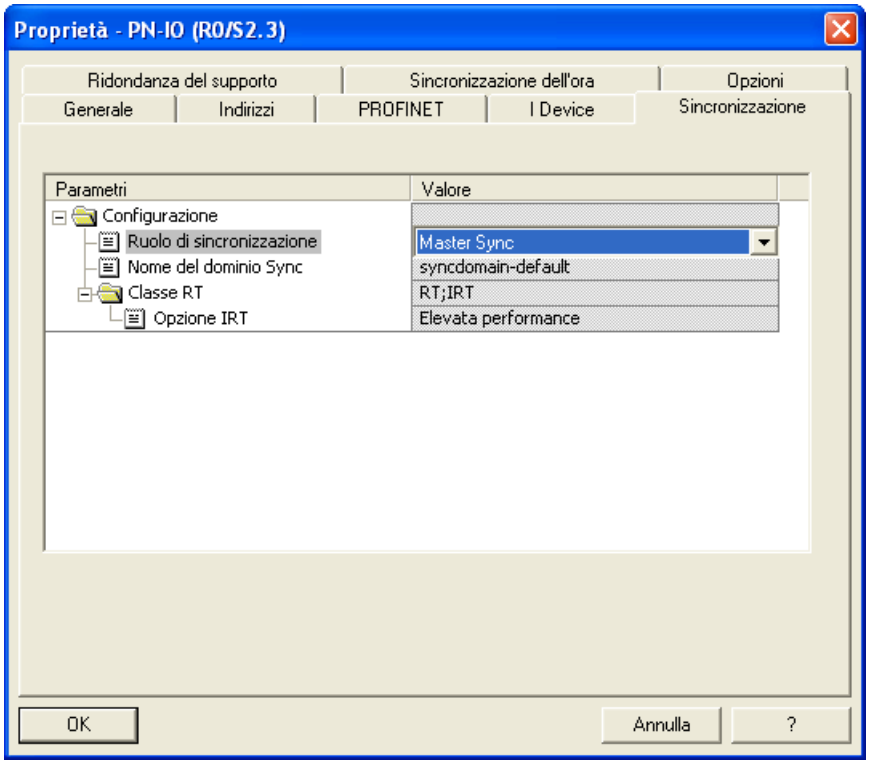


Figura 4-19 Progettazione di CPU e IM

Sincronizzazione della CPU

La CPU deve essere progettata come master Sync come mostra lo screenshot seguente.

Progettare la CPU con l'opzione IRT "Elevata performance"
(vedere Real-time isocrono (Pagina 67)).



Proprietà CPU

1. Aprire la scheda "Allarmi in sincronismo di clock" delle proprietà della CPU e assegnare all'OB 61 il sistema PROFINET IO (100) creato precedentemente.

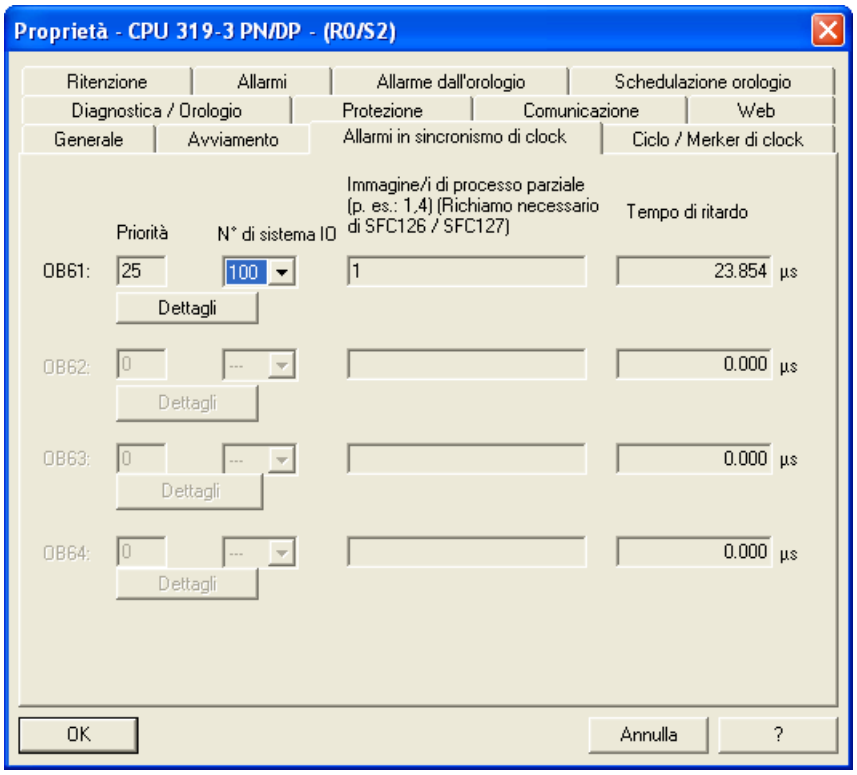


Figura 4-20 Allarme in sincronismo di clock della CPU

2. Aprire la finestra di dialogo "Dettagli per OB61" e impostare qui il fattore del ciclo di applicazione (qui in breve fattore) corrispondente al modello IPO selezionato. Nella casella di introduzione "Immagine/i di processo parziale/i" impostare le immagini di processo rilevanti (per S7-300 ne esiste una sola). Tenere presente che le immagini di processo impostate qui non possono più essere utilizzate per unità centrali, slave PROFIBUS DP e PROFINET IO Device (che non funzionano in sincronismo di clock). Nella finestra di dialogo "Dettagli per OB61" è possibile modificare event. il tempo di ritardo (fino all'esecuzione dell'OB61) anche manualmente.

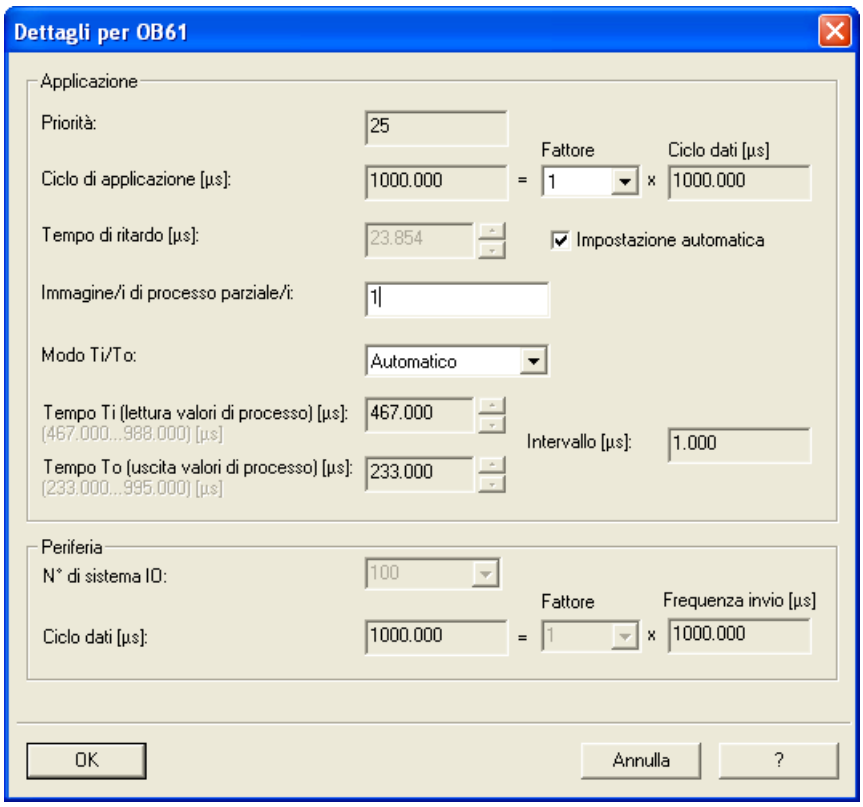


Figura 4-21 Dettagli per OB 61

Sincronizzazione dell'IO Device

È necessario impostare la sincronizzazione individualmente per ogni IO Device che deve essere utilizzato in sincronismo di clock. Per questo fare doppio clic sull'interfaccia PN-IO e eseguire le seguenti impostazioni:

1. Aprire la scheda "Sincronizzazione".
2. Modificare il ruolo di sincronizzazione dell'IO Device in "Slave Sync".
3. Impostare la classe RT "IRT".
4. Selezionare l'opzione IRT "Elevata performance".

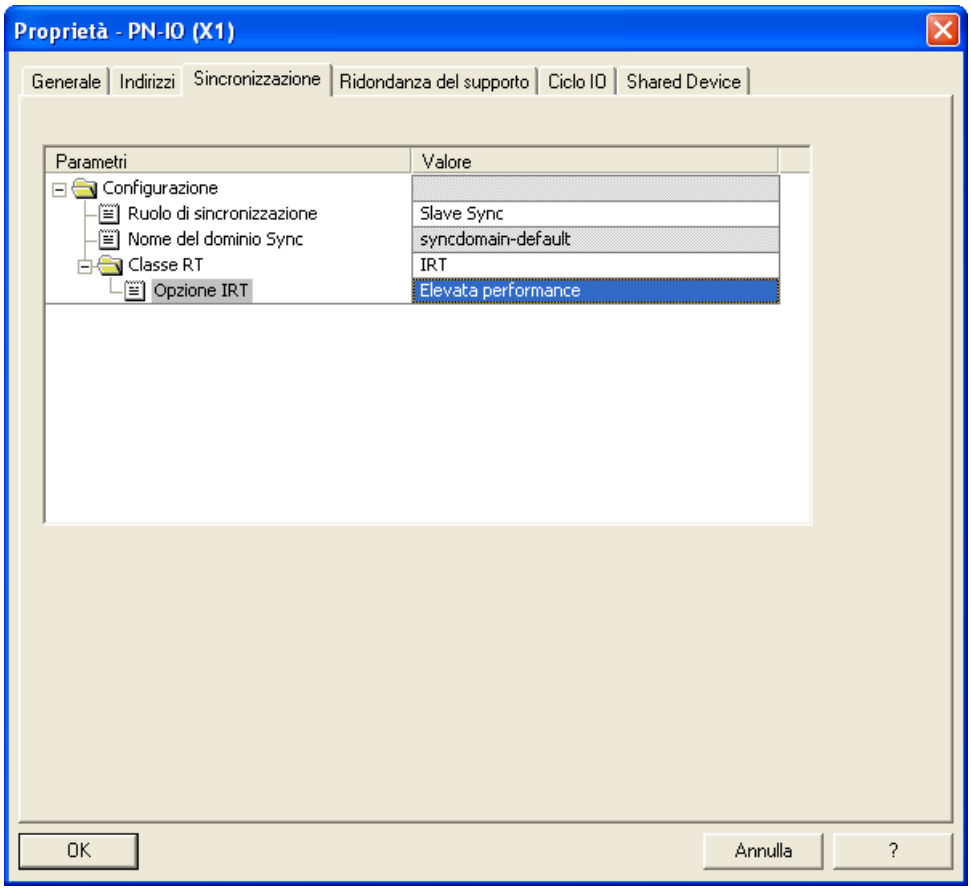


Figura 4-22 Sincronizzazione di un IO Device

Nota

Tenere presente che l'opzione IRT "Elevata performance" richiede la progettazione della topologia.

Proprietà dell'IO Device

Aprire la scheda "Ciclo IO" della finestra di dialogo delle proprietà PN-IO e impostare quanto segue:

1. Paragrafo "Tempo di aggiornamento" Modo "automatico"
2. Paragrafo "Sincronizzazione di clock" Assegna IO Device in sincronismo clock "OB61".

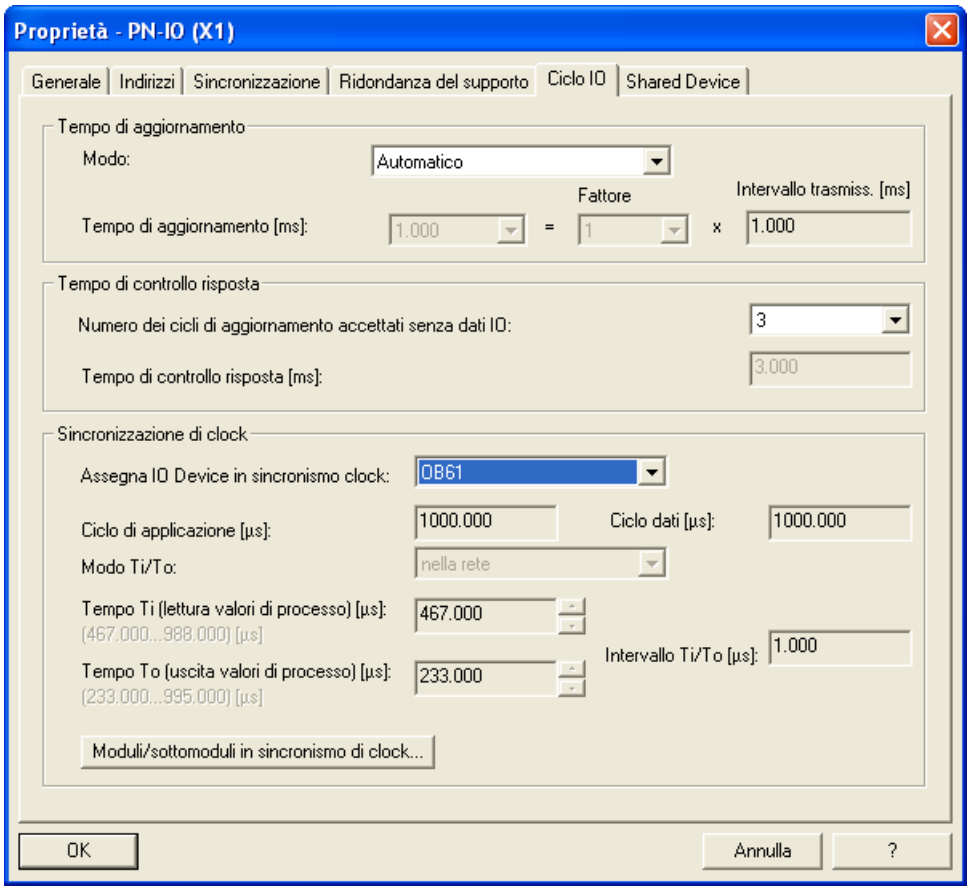


Figura 4-23 IO Device

Il pulsante "Moduli / sottomoduli in sincronismo di clock..." offre una panoramica sui moduli utilizzati in sincronismo di clock. La finestra di dialogo permette inoltre l'attivazione/disattivazione del funzionamento in sincronismo di clock per singoli moduli.

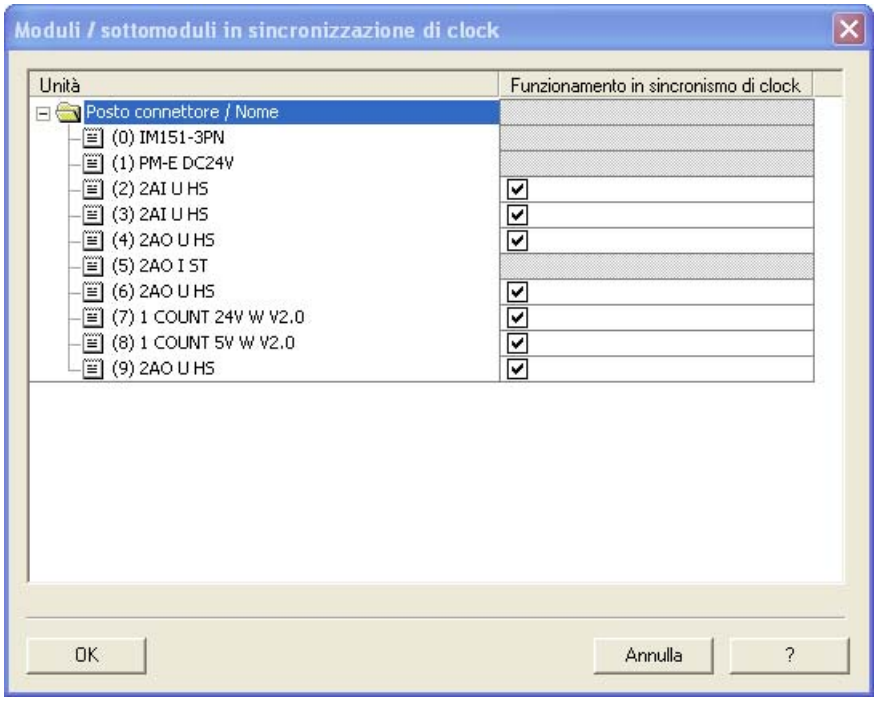


Figura 4-24 Moduli in sincronismo di clock

Panoramica

Aprendo in Configurazione HW **Modifica > PROFINET IO > Sincronizzazione di clock** è possibile visualizzare una panoramica dell'intero progetto in sincronismo di clock.

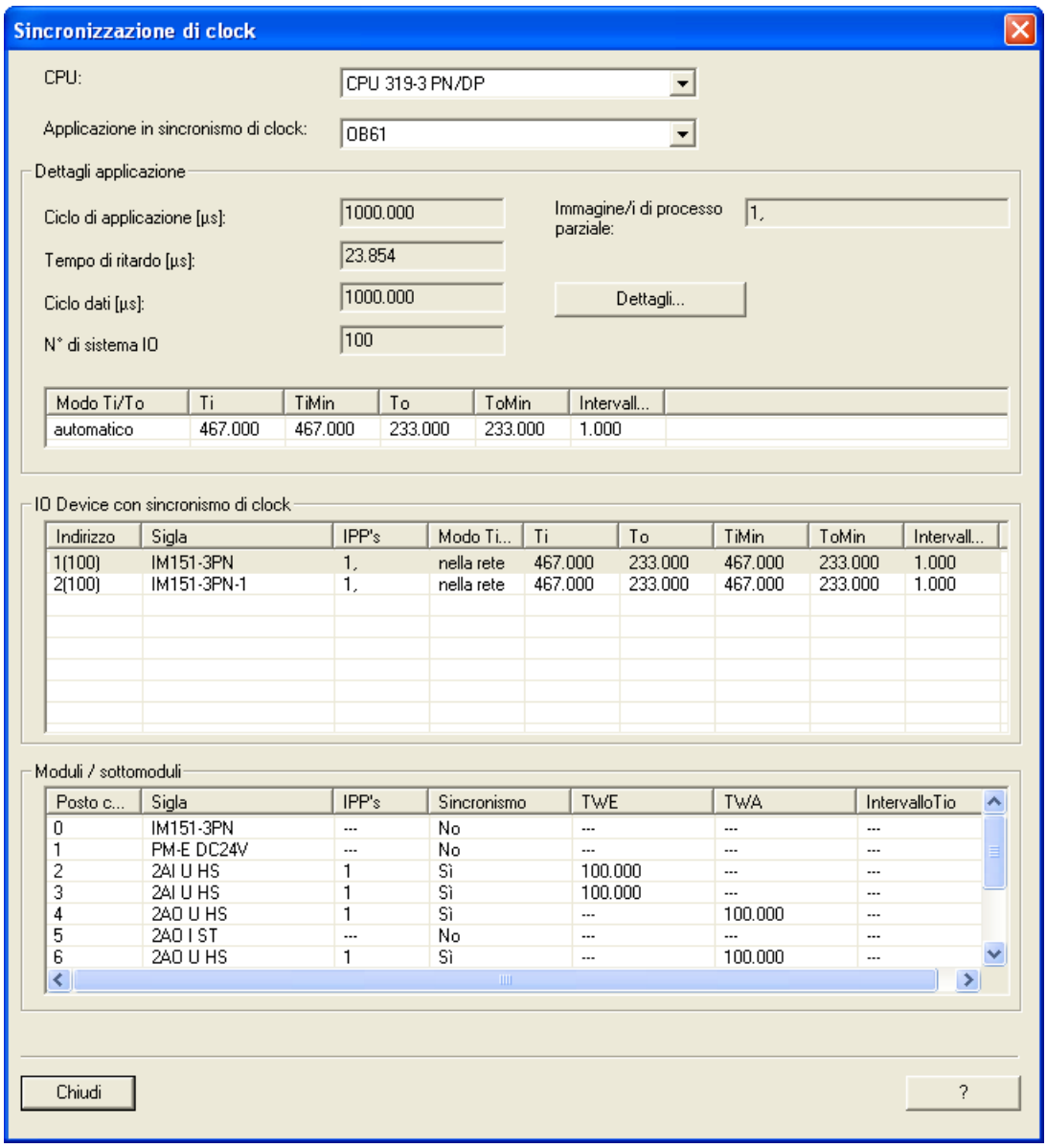

Sincronizzazione di clock
CPU:
CPU 319-3 PN/DP
Applicazione in sincronismo di clock:
OB61
Dettagli applicazione
Ciclo di applicazione [µs]:
1000.000
Tempo di ritardo [µs]:
23.854
Ciclo dati [µs]:
1000.000
N° di sistema IO
100
Immagine/i di processo parziale:
1,
Dettagli...
Modo Ti/To | Ti | TiMin | To | ToMin | Intervall...
automatico | 467.000 | 467.000 | 233.000 | 233.000 | 1.000
IO Device con sincronismo di clock
Indirizzo | Sigla | IPP's | Modo Ti... | Ti | To | TiMin | ToMin | Intervall...
1(100) | IM151-3PN | 1, | nella rete | 467.000 | 233.000 | 467.000 | 233.000 | 1.000
2(100) | IM151-3PN-1 | 1, | nella rete | 467.000 | 233.000 | 467.000 | 233.000 | 1.000
Moduli / sottomoduli
Posto c... | Sigla | IPP's | Sincronismo | TWE | TWA | IntervalloTio
0 | IM151-3PN | --- | No | --- | --- | ---
1 | PM-E DC24V | --- | No | --- | --- | ---
2 | 2AI U HS | 1 | Sì | 100.000 | --- | ---
3 | 2AI U HS | 1 | Sì | 100.000 | --- | ---
4 | 2AO U HS | 1 | Sì | --- | 100.000 | ---
5 | 2AO I ST | --- | No | --- | --- | ---
6 | 2AO U HS | 1 | Sì | --- | 100.000 | ---
Chiudi
?

Figura 4-25 Panoramica

Temporizzazione automatica

In questa finestra di dialogo vengono visualizzati i tempi predefiniti da STEP 7. L'utente ha la possibilità di impostare manualmente i tempi. Per questo proseguire come descritto nel seguente paragrafo.

Cosa fare per uscire dal percorso automatico

Se dal calcolo automatico di T_I o T_O risulta un tempo svantaggioso, è necessario escludere l'unità dal calcolo automatico e far calcolare T_I o T_O singolarmente.

4.9.6 Diagnostica e reazione agli allarmi

Diagnostica e reazione agli allarmi

Per la funzione di sincronismo di clock sono disponibili le funzioni di diagnostica e di allarme di STEP 7. Queste funzioni riducono i tempi di guasto, agevolando la localizzazione e l'eliminazione degli errori.

Qui di seguito sono riportati gli eventi per le funzioni di diagnostica e di allarme con il rispettivo rimedio.

Diagnostica nel dettaglio

Evento	Causa dell'errore	Rimedio
L'OB 80 è in arrivo e l'OB 6x segnala quanti richiami ha mancato.	L'OB 6x dura troppo.	• Ridurre l'OB 6x. • Aumentare il ciclo di dati. • Impostare un tempo di ritardo più breve.
Le SFC126/127 non vengono richiamate ed elaborate nella finestra di esecuzione dell'OB6x.	• Le SFC 126/127 segnalano "troppo presto" • Le SFC 126/127 segnalano "troppo tardi"	• Con segnalazione "troppo presto": aumentare il tempo di ritardo. • Con segnalazione "troppo tardi": adattare il programma o utilizzare CACF > 1.
Allarmi di diagnostica	L'unità segnala un errore dell'unità ecc.	L'unità entra in STOP oppure viene richiamato l'OB 82 (se presente).
Errore di accesso alla periferia	L'unità di ingresso o di uscita non risponde.	L'unità entra in STOP oppure viene richiamato l'OB 122 (se presente).
Guasto del rack	La stazione non è indirizzabile.	L'unità entra in STOP oppure viene richiamato l'OB 86 (se presente).
L'IO Controller è uno slave Sync e non è sincronizzato.	Se nell'OB 6x il bit GC_Viol è impostato su "1"...	... ... attivare il master SYNC.
L'IO Device non è sincronizzato con l'OB6x (guasto del master Sync); si verifica un guasto della stazione.	• Per l'IO Device viene visualizzato "Guasto alla stazione". • L'errore di canale "Discrepanza Sync" viene rappresentato su Sync Violation nell'IO Controller.	L'unità entra in STOP oppure viene richiamato l'OB 86 (se presente).

Vedere anche

Guida in linea STEP 7

4.10 PROFIenergy

Risparmio energetico con PROFIenergy

PROFIenergy è un'interfaccia dati basata su PROFINET che permette di disattivare indipendentemente dal costruttore e dal dispositivo le utenze durante le pause con comando centrale e coordinato. In questo modo viene fornita al processo solo l'energia assolutamente necessaria. La maggior parte dell'energia viene risparmiata dal processo stesso, il dispositivo PROFINET contribuisce solo con pochi watt al potenziale di risparmio.

Nozioni di base

La disattivazione dei dispositivi PROFINET e dei moduli power avviene tramite comandi speciali nel programma utente del PROFINET IO Controller. Non è richiesto nessun hardware supplementare, i comandi PROFIenergy vengono interpretati direttamente dai dispositivi PROFINET.

Funzionamento

All'inizio e alla fine delle pause il gestore dell'impianto attiva e disattiva la funzione di pausa dell'impianto; l'IO Controller manda quindi il comando PROFIenergy "Start_Pause" / "End_Pause" ai dispositivi PROFINET. Il dispositivo interpreta quindi il contenuto del comando PROFIenergy e si disattiva o riattiva.

Altre funzioni PROFIenergy permettono di richiamare durante le pause informazioni sui dispositivi che l'utente può utilizzare per trasmettere per tempo il comando "Start_Pause" / "End_Pause".

Blocchi PROFIenergy per IO Controller

Per il comando e il controllo delle funzioni PROFIenergy sono necessari due blocchi funzionali (FB).

Il blocco **FB 815 "PE_START_END"** attiva o disattiva lo stato di riposo dei dispositivi PROFINET con estrema facilità. Ciò avviene tramite un fronte di salita o di discesa nell'FB. L'FB 815 offre una semplice interfaccia per la realizzazione dei comandi PROFIenergy "Start_Pause" e "End_Pause".

Il blocco **FB 816 "PE_CMD"** permette di trasferire tutti i comandi PROFIenergy incluso "Start_Pause" e "End_Pause". Con gli altri comandi si può ad es. interrogare lo stato attuale dei dispositivi PROFINET o il comportamento durante le pause. L'FB 816 consente una gestione comoda di tutte le funzioni PROFIenergy.

Blocchi PROFIenergy per I Device

Il blocco **FB 817 "PE_I_DEV"** permette di realizzare PROFIenergy anche sugli I Device. Il blocco riceve i comandi PROFIenergy sull'I Device e li inoltra al programma utente per l'elaborazione. Al termine dell'elaborazione di un comando da parte del programma utente, viene richiamato nuovamente l'FB 817 per inviare la conferma all'IO Controller. Per queste risposte l'utente dispone, per ogni comando, di un blocco ausiliare il quale fornisce all'FB 817 i dati di risposta.

I blocchi e l'esempio applicativo sono illustrati in Internet alla pagina Service & Support: Service e Support - PROFIenergy (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/41986454)

Progettazione e programmazione

Le funzioni possono essere comodamente integrate negli impianti esistenti.
Per l'applicazione di PROFIenergy non è richiesta alcuna progettazione.
Tuttavia sono necessarie integrazioni del programma utente:

- Prima del comando "Start_Pause" l'utente deve assicurarsi che l'impianto venga portato in uno stato sicuro adeguato alla pausa.
- Occorre programmare un schedulazione per l'inizio della pausa dei dispositivi e per la riattivazione per tempo dei nodi in pausa (in funzione dei tempi di anticipo dell'attivazione necessari che richiede il rispettivo dispositivo PROFINET).
- I messaggi di errore dell'FB devono essere analizzati e le relative reazioni necessarie programmate (ad es. interruzione o continuazione di altri comandi in dispositivi PROFINET subordinati).

4.11 Ridondanza del supporto

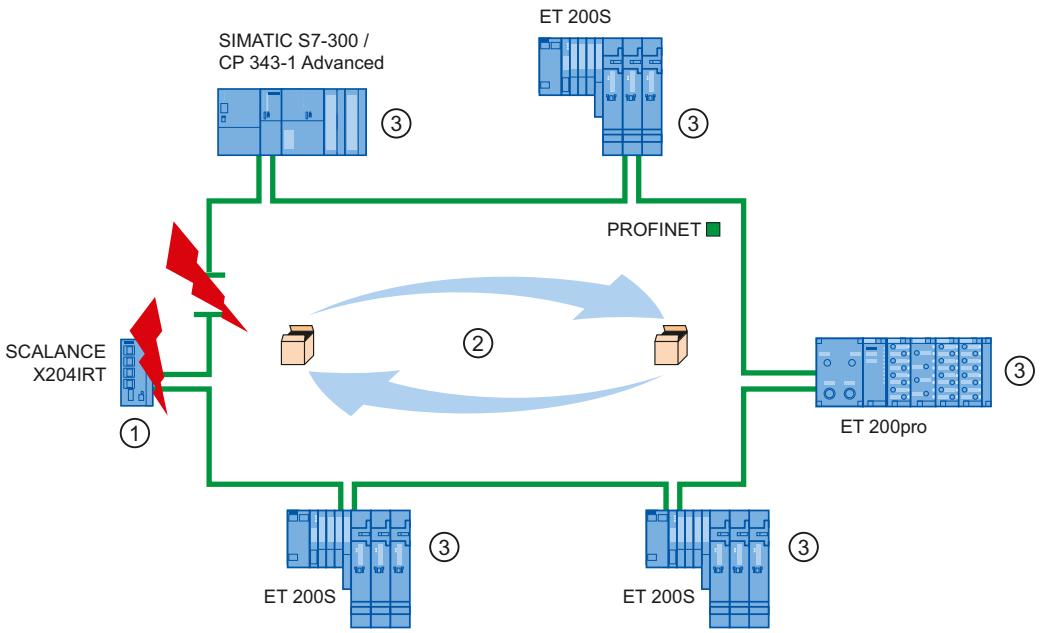
4.11.1 Possibilità di ridondanza del supporto di trasmissione

Per aumentare la disponibilità di una rete Industrial Ethernet è possibile unire una topologia lineare in una topologia ad anello.

Ridondanza del supporto di trasmissione nelle topologie ad anello

I nodi delle topologie ad anello possono essere IO Device, IO Controller, switch esterni e/o integrati di unità di comunicazione. Tutti i nodi dell'anello devono supportare la funzione "Ridondanza del supporto".

Per realizzare una topologia ad anello con ridondanza del supporto è necessario unire entrambe le estremità libere di una topologia di rete lineare di un apparecchio. Il congiungimento della topologia lineare in un anello viene eseguito tramite due porte (porte dell'anello) di un apparecchio nell'anello. Almeno un apparecchio dell'anello così creato assume in seguito il ruolo di manager di ridondanza. Tutti gli altri apparecchi nell'anello sono client di ridondanza.



① Manager di ridondanza
② Telegrammi di test
③ Client di ridondanza

Figura 4-26 Ridondanza del supporto di trasmissione nella topologia ad anello

Le due porte dell'anello di un apparecchio sono le porte che realizzano il collegamento con entrambi i suoi apparecchi adiacenti in una topologia ad anello. La selezione e la definizione delle porte dell'anello viene eseguita nella progettazione del relativo apparecchio (può essere anche preimpostata).

Funzione della ridondanza del supporto di trasmissione in una topologia ad anello

Qualora si verifichi un'interruzione in un determinato punto dell'anello, le vie di comunicazione tra i singoli dispostivi vengono riconfigurate automaticamente. Al termine della riconfigurazione gli apparecchi sono nuovamente accessibili.

Nel manager di ridondanza una delle due porte dell'anello viene bloccata per la comunicazione normale in caso di funzionamento ininterrotto della rete, in modo da evitare la circolazione di telegrammi di dati. Dal punto di vista della trasmissione dei dati, la topologia ad anello diventa una linea. Il manager di ridondanza controlla eventuali interruzioni dell'anello. Per questo esso invia telegrammi di test sia dalla porta dell'anello 1 che dalla porta dell'anello 2. I telegrammi di test attraversano l'anello in entrambe le direzioni fino a quando raggiungono la porta dell'anello opposta del manager di ridondanza.

Un'interruzione dell'anello può verificarsi in seguito a interruzione del collegamento tra due apparecchi o a guasto di un apparecchio nell'anello.

Se i telegrammi di test del manager di ridondanza non vengono più inoltrati ad altre porte dell'anello in caso di un'interruzione dell'anello, il manager di ridondanza collega le sue due porte. Su un percorso alternativo viene ristabilito un collegamento funzionante tra tutti gli apparecchi restanti sotto forma di una topologia di rete lineare.

Il tempo tra l'interruzione dell'anello e il ripristino di una topologia lineare funzionante viene chiamato tempo di riconfigurazione.

Non appena l'interruzione è eliminata, vengono ricreati i percorsi di trasmissione iniziali, entrambe le porte dell'anello nel manager di ridondanza vengono separate tra loro e i client di ridondanza vengono informati del cambiamento. I client di ridondanza utilizzano quindi i nuovi percorsi verso gli altri apparecchi.

Metodi di ridondanza del supporto di trasmisisone

Il metodo standard per la realizzazione della ridondanza del supporto di trasmissione in SIMATIC è l'MRP (Media Redundancy Protocol) con un tempo di riconfigurazione normalmente di 200 ms. È possibile utilizzare max. 50 apparecchi per anello.

Inoltre esiste anche il metodo di ridondanza del supporto di trasmissione MRPD (Media Redundancy with Planned Duplication) con funzionalità in tempo reale.

4.11.2 Media Redundancy Protocol (MRP)

Media Redundancy Protocol (MRP)

Il metodo "MRP" funziona conformemente al Media Redundancy Protocol (MRP), specificato nella Norma IEC 61158 Tipo 10 "PROFINET" .

Il tempo di riconfigurazione dopo l'interruzione dell'anello è normalmente di 200 ms.

Presupposti

Per un corretto funzionamento della procedura per la realizzazione della ridondanza del supporto di trasmisisone MRP sono necessari i seguenti presupposti:

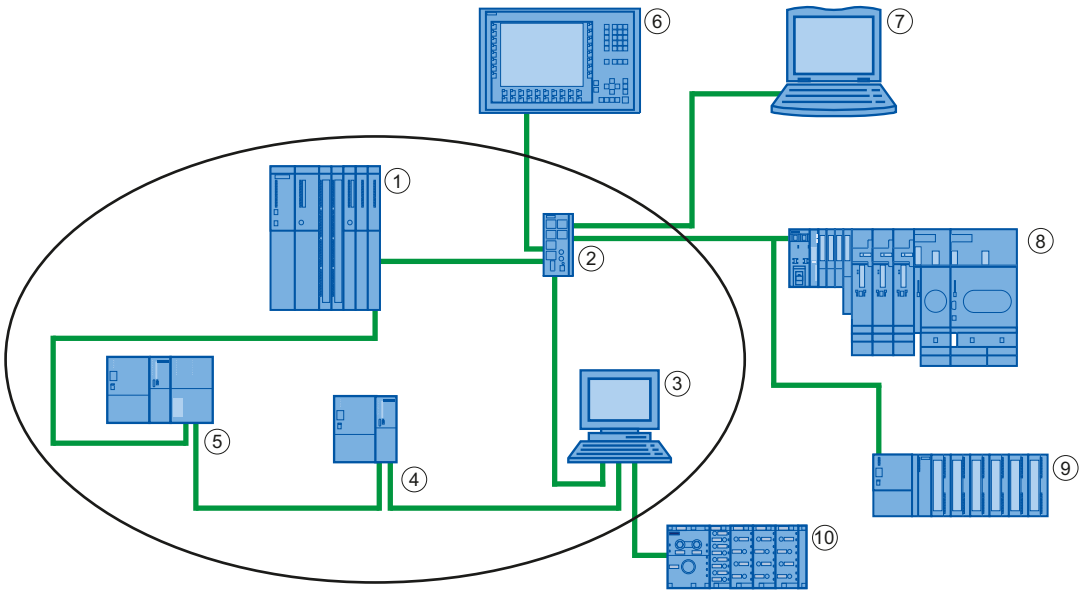
- L'anello nel quale si vuole impiegare MRP deve essere composto solo da apparecchi che supportano questa funzione.
- "MRP" deve essere attivato in tutti gli apparecchi dell'anello.
- Tutti gli apparecchi devono essere collegati tra loro tramite le porte dell'anello.
- L'anello può essere costituito al max. da 50 aparecchi.
- L'impostazione del collegamento (mezzo trasmissivo / duplex) deve essere "fullduplex" e almeno 100 Mbit/s per tutte le porte dell'anello . In caso contrario può verificarsi l'interruzione del traffico di dati.

  Nella progettazione STEP 7 impostare quindi nella finestra di dialogo delle proprietà di tutte le porte nell'anello "Impostazione automatica" nella scheda "Opzioni".

Topologia

La seguente figura illustra una topologia possibile per gli apparecchi in un anello MRP. Gli apparecchi all'interno dell'ovale bianco si trovano nel dominio di ridondanza.

Esempio di una topologia ad anello con il metodo di ridondanza del supporto di trasmisisone MRP:



①	S7 400 con CP 443-1 Advanced	⑥	Stazione HMI
②	Switch SCALANCE X206-1	⑦	PG/PC
③	PC con CP 1616	⑧	ET 200S
④	S7-300	⑨	ET 200M
⑤	S7 300 con CP 343-1 Advanced	⑩	ET 200pro

Figura 4-27 Esempio di una topologia ad anello con il metodo di ridondanza del supporto di trasmisisone MRP

Per la topologia ad anello con ridondanza del supporto di trasmisisone secondo il metodo MRP valgono le seguenti regole:

- Tutti gli apparecchi nell'anello devono far parte dello stesso dominio di ridondanza.
- Almeno un apparecchio nell'anello è manager di ridondanza.
- Tutti gli altri apparecchi nell'anello sono client di ridondanza.

Gli apparecchi senza funzione MRP ad es. possono essere collegati all'anello tramite uno switch SCALANCE X o un PC con CP 1616.

Condizioni generali

MRP e IRT

Il funzionamento RT è possibile con MRP.

Nota

La comunicazione RT viene interrotta (guasto della stazione) se il tempo di riconfigurazione dell'anello è maggiore del tempo di controllo risposta selezionato dell'IO Device. Selezionare quindi un tempo di controllo risposta dell'IO Device abbastanza grande.

MRP e IRT

Il funzionamento IRT non è possibile con MRP.

MRP e TCP/IP (TSEND, HTTP, ...)

La comunicazione TCP/IP è possibile con MRP poiché i pacchetti di dati persi vengono inviati ripetutamente.

MRP e avvio prioritario

Se si progetta MRP in un anello, negli altri apparecchi nelle applicazioni PROFINET non è possibile utilizzare la funzione "Avvio prioritario".

Se si vuole utilizzare la funzione "Avvio prioritario", è necessario disattivare MRP nella progettazione (l'apparecchio non può quindi nemmeno far parte dell'anello).

Nella progettazione STEP 7, nella finestra di dialogo delle proprietà dell'interfaccia PROFINET > scheda "Ridondanza del supporto" > casella "Configurazione MRP" nel dominio "mrpdomain1" impostare il ruolo su "Non si tratta di un nodo dell'anello".

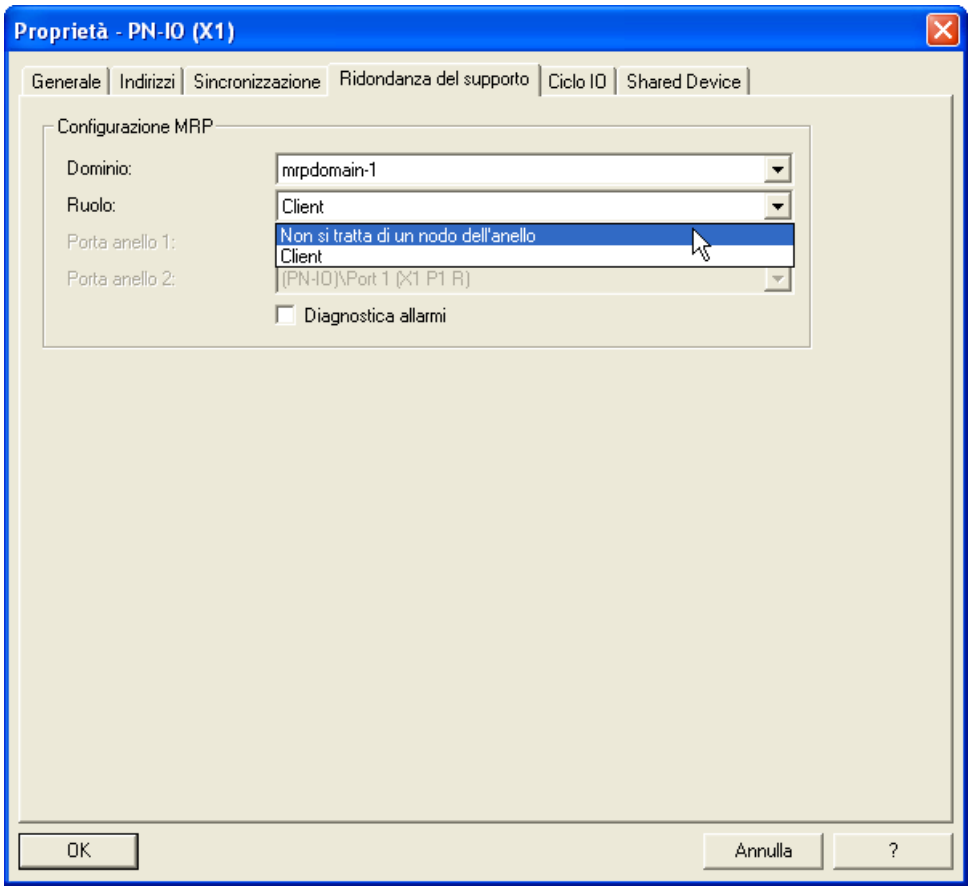


Figura 4-28 Finestra di dialogo "Ridondanza del supporto"

MRP in dispositivi PROFINET con più di due porte

Se in un anello si utilizza un dispositivo PROFINET con più di due porte, bisognerebbe evitare l'inserimento di frame Sync nell'anello impostando un limite Sync (sulle porte che non si trovano nell'anello). Le impostazioni per i limiti Sync vengono eseguite nella scheda "Opzioni" delle proprietà della porta.

4.11.3 Media Redundancy with Planned Duplication (MRPD)

Ampliamento di MRP "Media Redundancy with Planned Duplication" (MRPD)

Se si desidera ottenere una ridondanza del supporto con tempi di aggiornamento brevi (in combinazione con IRT), è necessario utilizzare l'ampliamento di MRP "Media Redundancy with Planned Duplication" (MRPD).

MRPD si basa su IRT con "elevata performance" e MRP. Per ottenere una ridondanza del supporto con tempi di aggiornamento brevi, i dispositivi PROFINET nell'anello inviano i loro dati in entrambe le direzioni. Gli apparecchi ricevono questi dati su entrambe le porte dell'anello, quindi non è più necessario il tempo di riconfigurazione dell'anello. Come per MRP, un manager di ridondanza impedisce la circolazione di telegrammi di dati.

4.11.4 Progettazione della ridondanza del supporto con PROFINET IO

Presupposti per la ridondanza del supporto con MRP

- I componenti interessati devono supportare il Media Redundancy Protocol (MRP).
- Non deve essere stata progettata una comunicazione IRT.

Presupposti per la ridondanza del supporto con MRPD

- I componenti interessati devono supportare il Media Redundancy Protocol with Planned Duplication (MRPD).
- Per tutti i componenti interessati deve essere stato progettato IRT con "elevata performance".

Procedimento

Esistono tre possibilità per progettare la ridondanza del supporto:

- (Automatica) con il pulsante "Configurazione automatica" nel Domain Management.
- (Manuale) dal Domain Management; qui si possono gestire anche i domini MRP.
- Tramite le interfacce PN-IO dei dispositivi PROFINET interessati.

Progettazione della ridondanza del supporto dal Domain Management (automatica):

1. Creare un anello attraverso i rispettivi collegamenti di porte (ad es. nell'editor di topologia).
2. Fare clic con il tasto destro del mouse sul sistema PROFINET IO e selezionare "PROFINET IO Domain Management..." nel menu di scelta rapida.
3. Navigare alla scheda "Dominio MRP".
4. Attivare la casella di scelta "Collegamenti ad anello" nella sezione "Nodi".
5. Selezionare quindi nell'elenco in alto l'anello appena creato tramite il collegamento di porte. Nell'elenco in basso è invece possibile controllare la selezione corretta.
6. Fare clic sul pulsante "Configurazione automatica".
7. La configurazione MRP viene così creata automaticamente.

Progettazione della ridondanza del supporto dal Domain Management (manuale):

1. Fare clic con il tasto destro del mouse sul sistema PROFINET IO e selezionare "PROFINET IO Domain Management..." nel menu di scelta rapida.
2. Navigare alla scheda "Dominio MRP".
3. Nella sezione Nodi è possibile selezionare, suddivisi per stazioni, e configurare tutti i nodi presenti nel progetto rispetto all'utilizzo della ridondanza del supporto. Facendo clic con il tasto Ctrl premuto si possono selezionare più stazioni/apparecchi e configurarli tutti contemporaneamente con il pulsante "Modifica..."

Le possibili impostazioni sono descritte più in basso al paragrafo Impostazioni possibili.

Progettazione della ridondanza del supporto tramite le interfacce dei dispositivi PROFINET interessati:

La ridondanza del supporto deve essere progettata per tutti i dispositivi PROFINET che devono funzionare in modo ridondato:

1. Fare due volte clic sull'interfaccia PROFINET IO del dispositivo da configurare.
2. Navigare alla scheda "Ridondanza del supporto" ed eseguire la configurazione. Le impostazioni possibile sono descritte nel paragrafo seguente.

Impostazioni possibili nella scheda "Ridondanza del supporto"

Dominio

Tutti gli apparecchi che vengono progettati in un anello con MRP devono far parte dello stesso dominio di ridondanza. Un apparecchio non può far parte di più domini di ridondanza. Selezionare nella casella di riepilogo lo stesso dominio per tutti gli apparecchi dell'anello (normalmente "mrpdomain-1").

Le impostazioni MRP sono efficaci, anche in caso di nuovo avvio dell'apparecchio oppure dopo una caduta di tensione e successivo riavvio. Ciò significa che sono salvate in una memoria a ritenzione.

Ruolo

In funzione dell'apparecchio utilizzato sono disponibili i ruoli ""Manager", "Manager (Auto)", "Client" e "Non si tratta di un nodo dell'anello".

Regole:

- Un anello deve disporre almeno di un apparecchio con il ruolo "Manager (Auto)".
- Un anello può avere solo un apparecchio con il ruolo "Manager". Ulteriori apparecchi con il ruolo "Manager" o "Manager (Auto)" non sono consentiti. Tutti gli altri apparecchi possono avere solo il ruolo "Client" o "Non si tratta di un nodo dell'anello".

Porta anello 1 / Porta anello 2

Selezionare qui la porta che si vuole progettare come porta anello 1 o porta anello 2.
Nella casella di riepilogo sono visualizzate le porte selezionabili per ogni tipo di apparecchio.
Se le porte sono preimpostate in fabbrica, i campi sono grigi.

Allarmi di diagnostica

Selezionare l'opzione "Allarmi di diagnostica" se gli allarmi di diagnostica relativi allo stato MRP devono essere emessi nella CPU locale. È possibile generare i seguenti tipi di allarmi di diagnostica:

- Errori di cablaggio o delle porte

  Vengono generati allarmi di diagnostica se si verificano i seguenti errori sulle porte per struttura ad anello:

  – Un vicino della porta non supporta l'MRP
  – Una porta per configurazione ad anello è stata collegata ad una porta con configurazione diversa
  – Una porta per configurazione ad anello è collegata alla porta di un altro dominio MRP.

- Interruzione / ripristino (solo manager di ridondanza)

  In caso di interruzione dell'anello e di ripristino della configurazione originaria vengono generati degli allarmi di diagnostica. Se questi due allarmi si verificano entro 0,2 secondi significa che l'anello è stato interrotto.

ATTENZIONE
Per garantire un funzionamento perfetto in caso di utilizzo di un apparecchio di terzi come manager di ridondanza, è necessario assegnare in modo fisso a tutti gli altri apparecchi dell'anello il ruolo "Client" prima di chiudere l'anello. In caso contrario i telegrammi di dati possono trovarsi a ruotare, con conseguente guasto della rete.

4.12 Ridondanza del sistema

4.12.1 Introduzione

Perché sistemi di automazione ad elevata disponibilità?

Lo scopo dell'impiego dei sistemi di automazione ad elevata disponibilità è quello di evitare anomalie nella produzione, siano esse causate da un errore o da lavori di manutenzione.

Maggiori sono i costi in caso di arresto della produzione, tanto più utile si rivela l'impiego di un sistema ad elevata disponibilità. Gli investimenti generalmente più consistenti che un sistema ad elevata disponibilità comporta vengono compensati rapidamente da una produzione continua.

I sistemi di automazione ad elevata disponibilità in SIMATIC (S7-400H) sono composti da due sistemi parziali configurati in modo ridondato sincronizzati tramite cavi a fibre ottiche.

I due sistemi parziali costituiscono un sistema di automazione ad elevata disponibilità operante con una struttura bicanale (1su2) secondo il principio della “Ridondanza attiva”.

Cosa significa ridondanza attiva?

La definizione ridondanza attiva, detta anche ridondanza con partecipazione funzionale, sta ad indicare che tutti i mezzi impiegati per la ridondanza sono permanentemente in funzione e partecipano contemporaneamente all'esecuzione del compito di automazione.

Nell’S7–400H il programma utente è perfettamente identico nelle due CPU e che esso viene applicato contemporaneamente (in sincronia) da entrambe le CPU.

Sincronizzazione dei sistemi parziali

CPU master e CPU di riserva sono collegate con cavi a fibre ottiche. Grazie a questo collegamento, entrambe le CPU applicano il programma in sincronia di eventi.

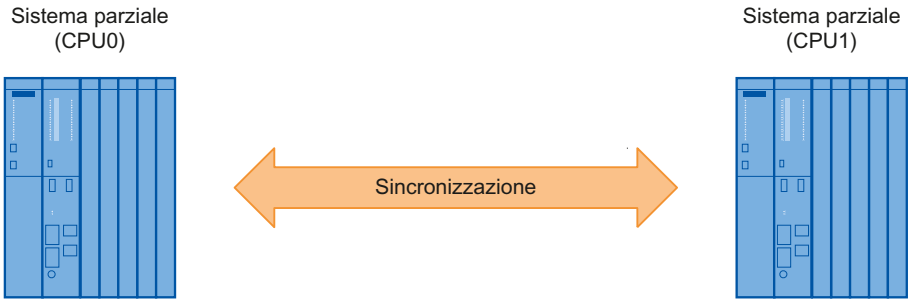


Figura 4-29 Sincronizzazione dei sistemi parziali

La sincronizzazione viene effettuata automaticamente dal sistema operativo e non comporta conseguenze per il programma utente. Il programma deve essere creato come avviene con le CPU standard della serie S7-400.

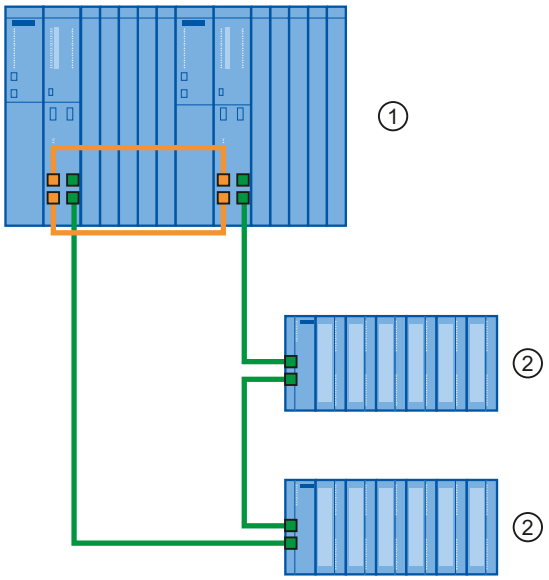
4.12.2 Impiego di una periferia sull'interfaccia PN/IO, ridondanza del sistema

Nel caso del collegamento con ridondanza del sistema di IO Device tramite PROFINET, tra ogni IO Device e ciascuna delle due CPU H viene stabilito un collegamento di comunicazione (Application Relation). Questo collegamento può essere realizzato tramite una qualsiasi interconnessione topologica; dalla topologia di un impianto non si può quindi riconoscere se un IO Device è collegato con ridondanza del sistema.

Oltre al funzionamento con ridondanza del sistema gli IO Device possono essere utilizzati anche come cosidetti "IO Device unilaterali". In questo caso solo una delle due CPU crea un collegamento di comunicazione con l'IO Device. Il collegamento unilaterale comporta tuttavia uno svantaggio: in caso di guasto della CPU con la quale è stato stabilito il collegamento anche l'IO Device si guasterà.

PN/IO con ridondanza del sistema

La figura seguente mostra una struttura con due IO Device collegati con ridondanza del sistema. Questa topologia è particolarmente vantaggiosa. In caso di rottura di un conduttore in un punto qualsiasi, l'intero sistema continua a funzionare. Uno dei due collegamenti di comunicazione degli IO Device viene sempre mantenuto. Gli IO Device ridondati funzionano ora come IO Device unilaterali.

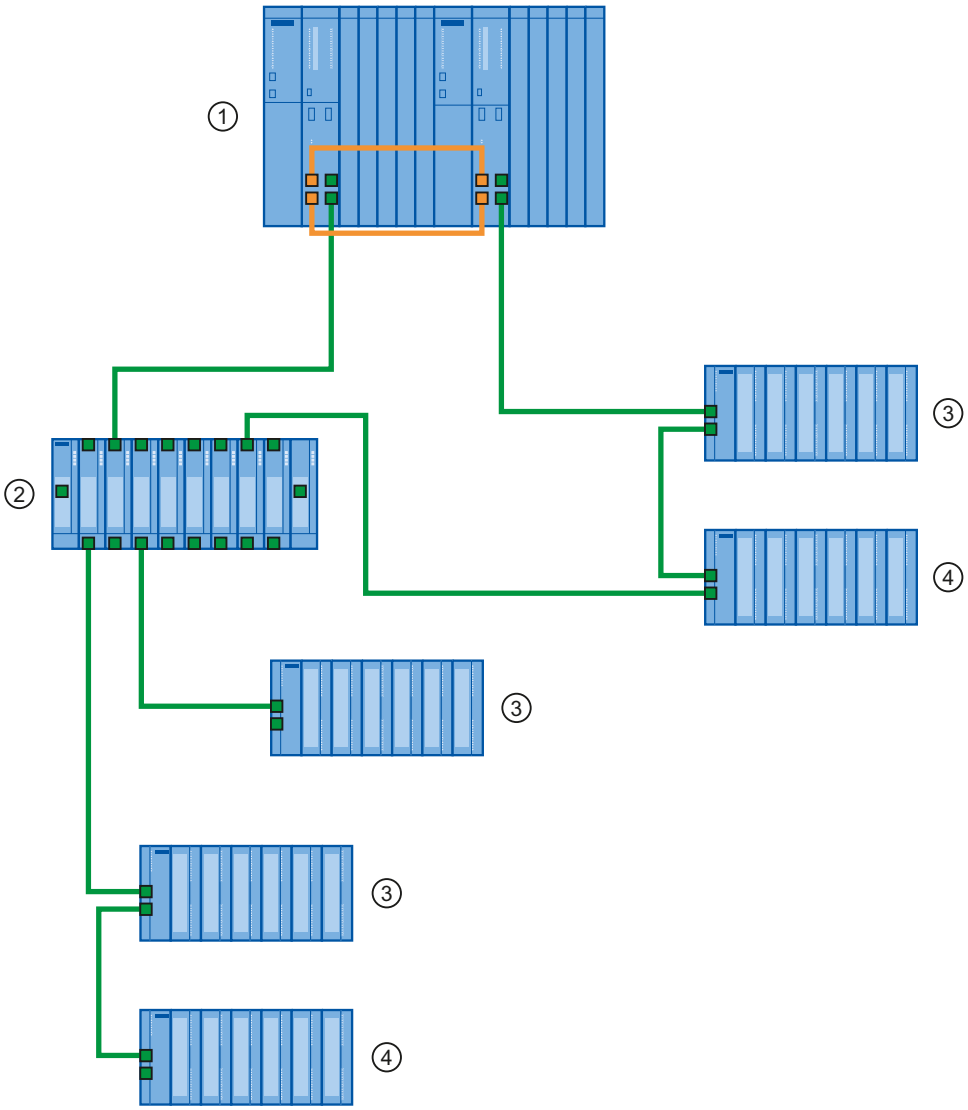


① Sistema S7-400H
② IO Device ridondato

Figura 4-30 Sistema S7-400H con periferia ridondata

PN/IO con periferia unilaterale

La figura seguente mostra una possibile struttura topologica con uno switch. Due IO Device sono collegati su un lato (non in modo ridondato) mentre gli altri 3 sono collegati con ridondanza del sistema.



① Sistema S7-400H
② SCALANCE (ad es. X400)
③ IO Device ridondato
④ IO Device unilaterale

Figura 4-31 Sistema S7-400H con periferia ridondata e unilaterale

Numero massimo di IO Device

Alle due interfacce PN/IO integrate possono essere collegati complessivamente fino a 256 IO Device. I numeri delle stazioni non sono condivisi dalle due interfacce PN/OP e sono compresi tra 1 e 256.

4.12.3 Progettazione

Progettazione della ridondanza del sistema con PROFINET IO

Presupposti

- I componenti interessati devono supportare la ridondanza del sistema PROFINET.
- Non deve essere stata progettata una comunicazione IRT.
- I sistemi IO del sistema H devono trovarsi nella stessa rete.

Nell'esempio seguente si descrive la progettazione di una configurazione PROFINET con ridondanza del sistema con periferia ridondata, come illustrato nella figura "Sistema S7-400H con periferia ridondata" del capitolo precedente.

Non vengono utilizzati componenti PROFIBUS. Le informazioni principali sulla progettazione dei sistemi H sono riportate nel manuale "Sistemi ad elevata disponibilità S7-400H".

Procedimento

Creare una nuova stazione H in SIMATIC Manger e aprire "Configurazione HW" per questa stazione.

1. Inserire un Rack-400 (ad es. UR2-H) per i controllori ridondati.
2. Inserire una CPU 400-H PN/DP (ad es. CPU 414-5 H PN/DP).
3. Collegare in rete l'interfaccia Ethernet come di consueto e impostare i parametri IP.
4. Progettare un'unità di alimentazione e i moduli H-Sync.
5. Copiare la stazione creata: Per farlo, selezionare la stazione e quindi in successione **Modifica > Copia** e **Modifica > Incolla**.
6. Progettare le unità ET200M ridondate (ad es. IM153-4 PN HF V4.0) trascinado come di consueto gli IO Device su uno dei due sistemi IO. Per default le unità vengono collegate in modo ridondato (con entrambi i rami PROFINET).

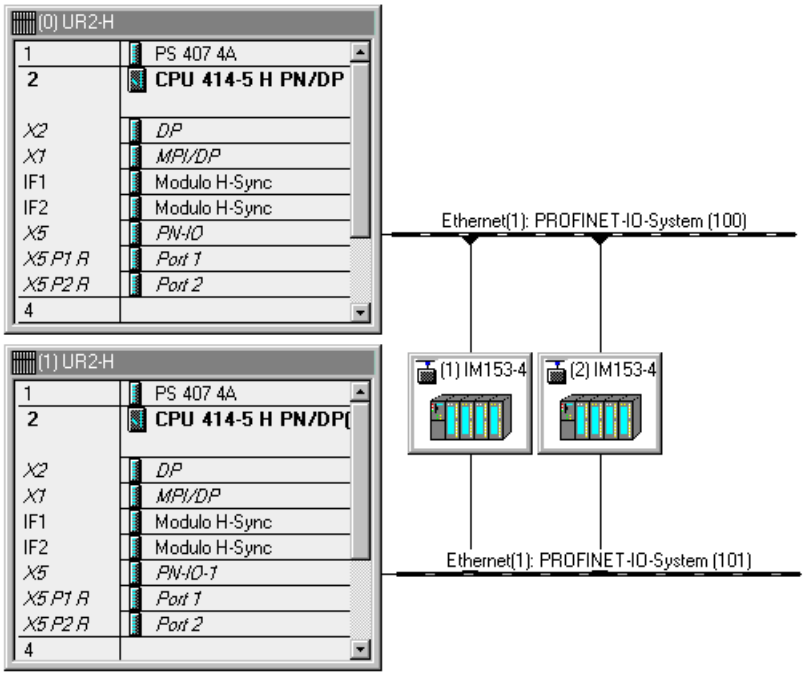


Figura 4-32 Unità ET200M collegate in modo ridondato nella Configurazione HW

Esistono due possibilità per collegare le unità come periferia unilaterale:

- Progettare un'unità ridondata come descritto in precedenza e navigare alla scheda "Ridondanza" delle proprietà dell'unità. Qui tramite le caselle di scelta è possibile assegnare l'IO Device solo a un sistema IO e quindi a una CPU.

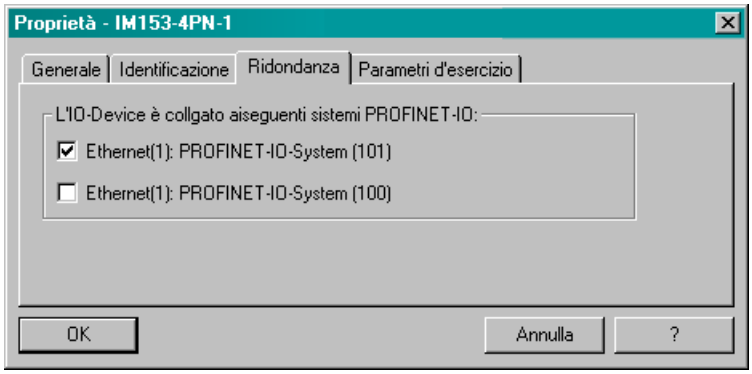


Figura 4-33 Scheda "Ridondanza" nelle proprietà dell'unità

- Progettare la periferia standard (ad es. IM153-4 PN ST V4.0) in modo mirato nel sistema IO desiderato.

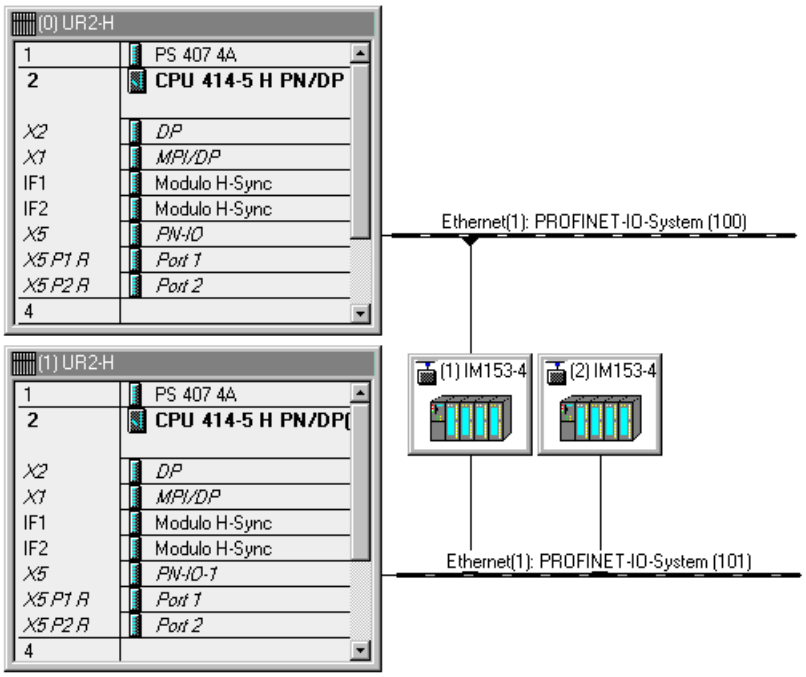


Figura 4-34 Unità ET200M collegate su un lato

Nota

Sistemi H e sottoreti separate

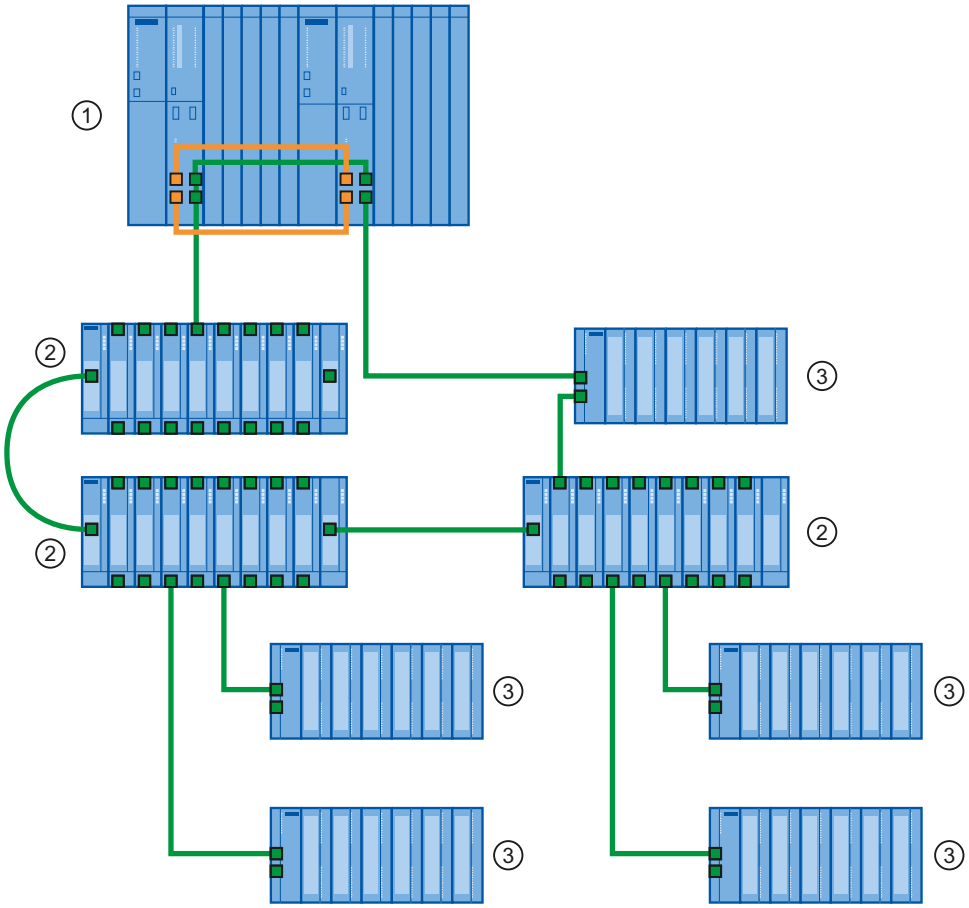
Gli IO Device vengono integrati in modo ridondato solo se entrambi i sistemi PROFINET IO del sistema H si trovano nella stessa sottorete. Ogni CPU può essere anche collegata, in alternativa, a un'altra sottorete. In questo caso gli IO Device sono sempre collegati solo su un lato.

4.12.4 Topologie possibili

Topologia

In PROFINET la ridondanza di sistema può essere combinata anche con altre funzioni PROFINET.

Ridondanza del sistema con ridondanza del supporto



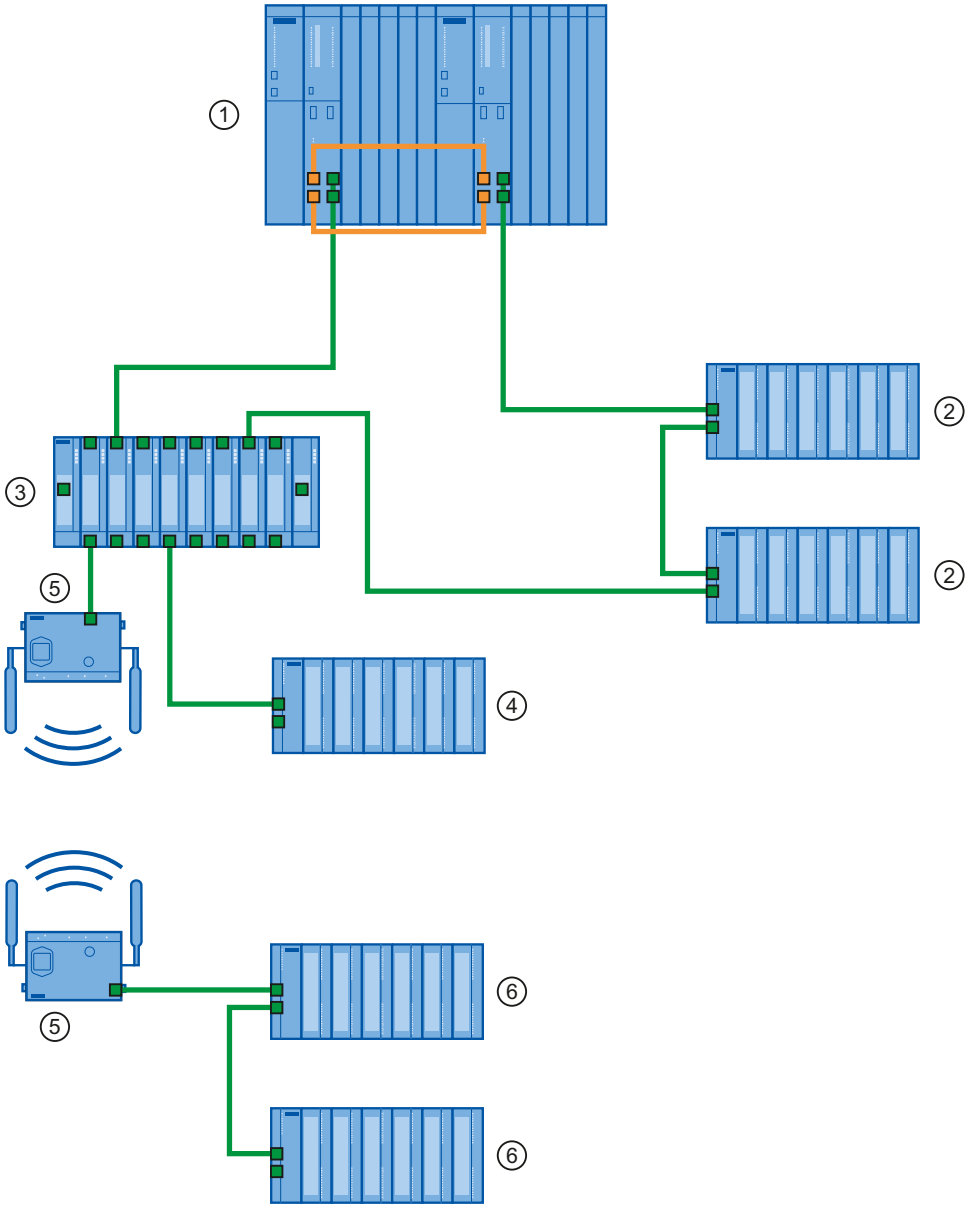
① Sistema S7-400H
② SCALANCE X400 (periferia unilaterale)
③ ET200M (periferia unilaterale/con ridondanza del sistema)

Figura 4-35 Esempio di configurazione per la ridondanza del sistema con MRP

Nota

La comunicazione RT viene interrotta (guasto della stazione) se il tempo di riconfigurazione dell'anello è maggiore del tempo di controllo risposta selezionato dell'IO Device. Selezionare quindi un tempo di controllo risposta dell'IO Device abbastanza grande. Ciò vale anche per gli IO Device configurati con MRP al di fuori dell'anello.

Ridondanza del sistema con W-LAN



① Sistema S7-400H
② Periferia ridondata ET 200M
③ SCALANCE X400
④ Periferia unilaterale ET 200M
⑤ SCALANCE W
⑥ Periferia unilaterale ET 200M, collegata tramite W-LAN

Figura 4-36 Configurazione di esempio per la ridondanza del sistema con periferia unilaterale e collegamento W-LAN

4.13 Configurazione consigliata per l'ottimizzazione di PROFINET

Ottimizzazione di PROFINET con RT

PROFINET consente di realizzare una comunicazione con un alto grado di performance e compatibilità simultanee in tutti i livelli.

Seguendo le direttive di configurazione indicate qui di seguito è possibile migliorare ulteriormente la performance del sistema PROFINET IO in funzionamento RT.

1. Collegare un router o un dispositivo SCALANCE S tra la rete di gestione aziendale e il sistema PROFINET. Stabilire tramite il router l'esclusione della comunicazione aziendale.
2. Configurare il sistema PROFINET a stella nei casi in cui questa struttura si rivela logica (p. es. nell'armadio elettrico).

Esempio di topologia PROFINET ottimizzata

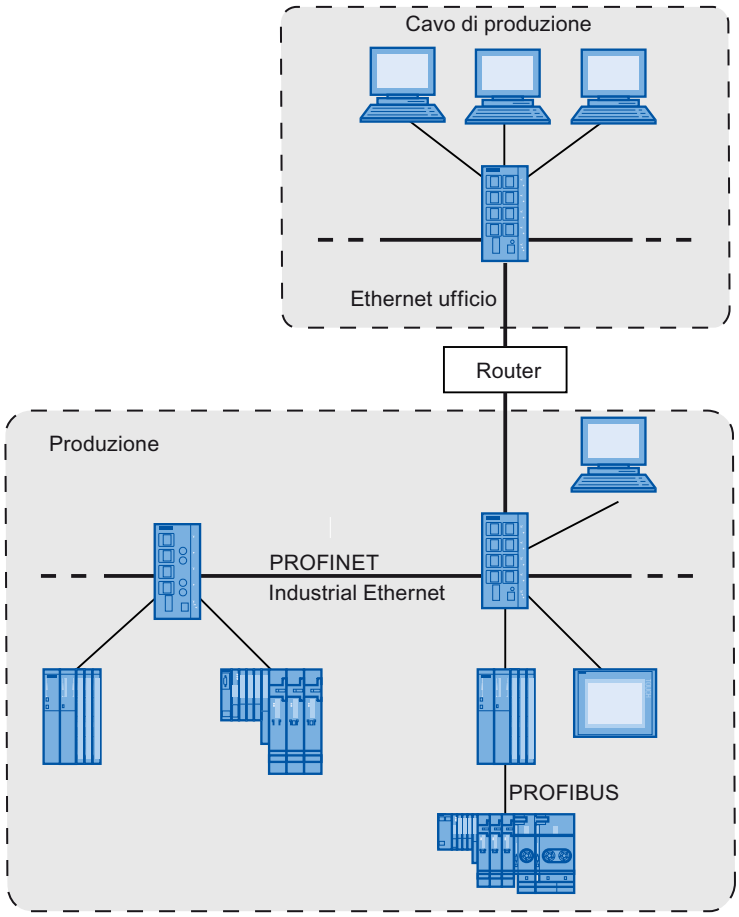


Figura 4-37 Topologia PROFINET ottimizzata

Configurazione di PROFINET con IRT

Per la configurazione e il funzionamento di un sistema PROFINET IO con IRT osservare le regole seguenti, che hanno lo scopo di garantire un funzionamento ottimale del sistema PROFINET IO.

1. Se viene sincronizzata solo una parte dei dispositivi PROFINET di un sistema PROFINET IO osservare quanto segue:

   I dispositivi PROFINET che non partecipano alla comunicazione IRT vanno collocati al di fuori del dominio Sync.
2. Per utilizzare più domini Sync, progettare un limite del dominio Sync della porta collegata con un dispositivo PROFINET dell'altro dominio Sync.
3. In un dominio Sync è possibile progettare un solo master Sync.
4. Un sistema PROFINET IO può appartenere a un unico dominio Sync.
5. Se si progettano dispositivi PROFINET in un dominio Sync e si desidera sincronizzarli con l'IRT è necessario che questi dispositivi PROFINET supportino la comunicazione IRT.
6. Se possibile, utilizzare lo stesso dispositivo PROFINET come PROFINET IO Contoller e master Sync.

Nota

Progettazione della topologia

Se si utilizza IRT si consiglia di progettare la topologia. Con essa STEP 7 è in grado di calcolare con precisione il tempo di aggiornamento, la larghezza di banda e altri parametri. La comunicazione tramite PROFINET IO diventa quindi generalmente più rapida. Per IRT con l'opzione "Elevata performance" la progettazione della topologia è assolutamente necessaria.

⚠ CAUTELA

Protezione tramite tensione

Le unità con interfacce PROFINET possono essere utilizzate solamente all'interno di reti LAN in cui tutti i componenti di rete collegati sono alimentati con SELV/PELV o alimentazioni di corrente integrate con lo stesso livello di protezione.

Se vengono collegate le unità con interfacce PROFINET a una WAN (p. es. Internet), il punto di trasmissione dati (router, modem o affini) deve essere in grado di garantire la stessa sicurezza.

Le alimentazioni SITOP di Siemens p. es. offrono questa protezione.

Ulteriori informazioni sono riportate nella norma EN 60950-1 (2001).

Esempio di configurazione di PROFINET IO con IRT

Un esempio di configurazione di sistemi PROFINET IO in un dominio Sync è raffigurato nel capitolo Progettazione della comunicazione in tempo reale - Introduzione (Pagina 200).

Direttive di configurazione dell'Organizzazione degli utenti di PROFIBUS

La direttiva per l'installazione si trova in Internet (http://www.profibus.com/nc/downloads/downloads/profinet-installation-guide/display/).

Messa in servizio

Le informazioni sulla messa in servizio di un IO Controller S7-300 in PROFINET sono contenute nelle istruzioni operative S7-300 CPU 31xC e CPU 31x: Configurazione (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/13008499).

Le informazioni sulla messa in servizio di un IO Controller S7-400 in PROFINET sono contenute nel manuale di installazione software Sistema di automazione S7400 Configurazione e installazione (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1117849).

Le informazioni sulla messa in servizio di un IO Device in PROFINET sono contenute nelle istruzioni operative Sistema di periferia decentrata ET 200S (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1144348).

Le informazioni sulla messa in servizio di WinAC RTX in PROFINET sono contenute nelle istruzioni operative Windows Automation Center RTX WinAC RTX 2009 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/38016351).

Le informazioni sulla messa in servizio di un S7 modular Embedded Controller in PROFINET sono contenute nelle istruzioni operative Embedded Automation S7-modular Embedded Controller (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/37971572).

Engineering per PROFINET IO

5

Argomenti trattati in questo capitolo

Il capitolo seguente contiene informazioni più approfondite relative a PROFINET IO.

- Svolgimento dell'engineering
- Definizione e assegnazione dei nomi dei dispositivi e degli indirizzi IP
- Possibilità di diagnostica

5.1 Engineering

Passi fondamentali dalla pianificazione alla gestione di un impianto

Per la configurazione e la gestione di un impianto di automazione con l'ausilio di STEP 7 o di NCM PC è necessario procedere nel modo seguente.

1. Pianificazione dell'impianto

   Il responsabile della pianificazione dell'impianto stabilisce quanto segue:

   – Funzioni dell'impianto di automazione

   – Tipo ed estensione dei PLC

2. Progettazione dell'impianto con STEP 7 o NCM PC

   Il responsabile della progettazione dell'impianto crea il progetto con le operazioni seguenti:

   – Apertura di un progetto esistente o creazione di un nuovo progetto

   – Se necessario, importazione di nuovi dispositivi PROFINET nel catalogo hardware tramite file GSD

   – Inserimento di ulteriori dispositivi PROFINET nel progetto

   – Collegamento in rete dei PLC nella vista di rete

   – Assegnazione del nome al dispositivo (non necessario per gli IO Device progettati per la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG")

   – Creazione del programma utente

   – Controllo della progettazione

   – Archiviazione e documentazione del progetto

3. Messa in servizio e test dell'impianto

   Il responsabile della messa in servizio si occupa delle operazioni seguenti:

   – Messa in sevizio dei PLC
   – Caricamento dei dati del progetto nei PLC dell'impianto (download)

     Qui viene assegnato il nome di dispositivo a un reale dispositivo con indirizzo MAC
   – Se necessario, rielaborazione della progettazione e/o del programma utente in STEP 7
   – Test dell'impianto
4. Gestione dell'impianto

   Il responsabile della gestione dell'impianto si occupa delle operazioni seguenti:

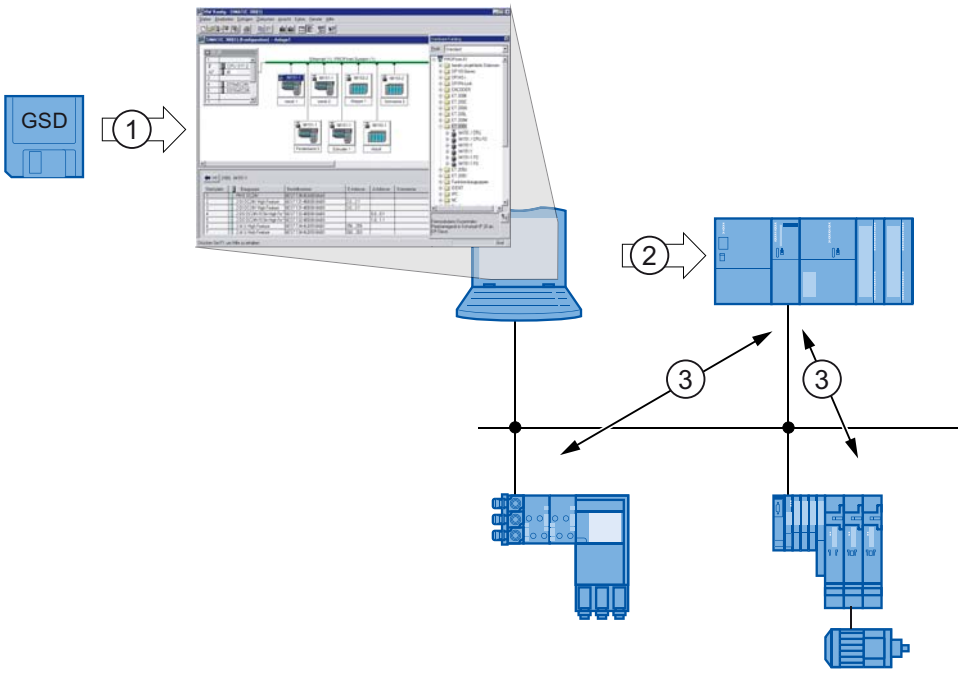
   – Controllo e modifica dei dati di processo in funzionamento online
   – Diagnostica dell'impianto
   – Servizio e supervisione
5. Manutenzione e modifiche.

Integrazione tramite file GSD

I nuovi dispositivi PROFINET eventualmente devono essere collegati tramite un file GSD. Le proprietà di un dispositivo PROFINET sono descritte in un file GSD (General Station Description) contenente tutte le informazioni rilevanti per la progettazione.

Per PROFINET IO il file GSD ha il formato XML. La struttura del file GSD è conforme alla norma ISO 15745, lo standard internazionale per la descrizione dei dispositivi.

Importazione GSD, engineering e scambio dei dati



Numero	Descrizione
①	La descrizione del dispositivo viene importata nel sistema di engineering come file GSD.
②	Nel sistema di engineering (p. es. STEP 7) si esegue la progettazione. Quindi la progettazione e il programma utente vengono trasferiti nell'IO Controller.
③	Dopo aver assegnato i nomi dei dispositivi agli IO Device, lo scambio di dati tra l'IO Controller e gli IO Device assegnati avviene automaticamente.

Figura 5-1 Dall'importazione del file GSD allo scambio dei dati

Caricamento del programma utente dal PG/PC nel sistema di destinazione

Per caricare il programma utente nel sistema di destinazione tramite Industrial Ethernet utilizzando un PG/PC, nel PG/PC impostare il protocollo TCP/IP come parametrizzazione delle interfacce.

Il programma utente può essere caricato nel sistema di destinazione anche mediante MPI e PROFIBUS.

Supporto da parte di STEP 7

STEP 7 supporta l'utente dalla pianificazione fino alla gestione di un impianto nel modo descritto qui di seguito.

- Gestione dei dati dei dispositivi PROFINET nel Catalogo hardware
- Collegamento in rete di dispositivi nella vista di rete (NETPRO) e/o in Configurazione HW (vista di progettazione in STEP 7).

  Nella vista di rete è possibile accoppiare graficamente i dispositivi a una rete PROFIBUS o Industrial Ethernet assegnando loro i rispettivi indirizzi.
- Progettare i CP di PROFINET in STEP 7 tenendo presente che questi vanno eventualmente progettati, programmati e sottoposti alla diagnostica in modo diverso rispetto all'interfaccia integrata di una CPU. Per maggiori dettagli consultare il rispettivo manuale.
- Controllo e comando di variabili online
- L'accesso ai dati di processo online è sempre possibile. È possibile utilizzare una tabella delle variabili, integrare nell'impianto sistemi HMI come p. es. ProTool/Pro RT o WinCC flexible oppure impiegare programmi Client su base OPC.
- Diagnostica dei dispositivi PROFINET

  Nell'apposita finestra di dialogo viene visualizzato lo stato attuale dei dispositivi PROFINET. Da un confronto online-offline è possibile stabilire se è necessario caricare i programmi e/o la progettazione nei sistemi di automazione.
- Rappresentazione del progetto in una struttura gerarchica ad albero

  Tutte le parti dell'impianto vengono rappresentate in una struttura chiara e comprensibile che costituisce la base per una navigazione rapida e altre funzioni di gestione del progetto.
- Supporto alla creazione della documentazione dell'impianto

  STEP 7 crea automaticamente una documentazione completa dell'impianto progettato che comprende tutti i dispositivi e le relative connessioni.
- Controllo della progettazione

  STEP 7 verifica automaticamente quanto segue:

  – Le strutture d'insieme predefinite sono state rispettate nel progetto?

  – La progettazione è coerente e senza errori?
- Interrogazione dei dati online dei dispositivi

  L'analisi online dei dispositivi consente di interrogare i dati online dei singoli dispositivi a scopo di test e di diagnostica.
- Diagnostica degli switch

  Le funzioni switch integrate sono diagnosticabili tramite STEP 7.

  Gli switch della gamma SCALANCE X200, SCALANCE X300 e SCALANCE X400 possono essere sottoposti a diagnostica come PROFINET IO Device.

Messa in servizio di un'interfaccia PROFINET di una CPU

I dettagli sulla CPU SIMATIC sono contenuti nelle istruzioni operative S7-300 CPU 31xC e CPU 31x: Configurazione (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/13008499) e nella descrizione del sistema Automation System S7-400 Configuration and Use (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/22586851).

Le informazioni sulla messa in servizio di WinAC RTX in PROFINET sono contenute nelle istruzioni operative Windows Automation Center RTX WinAC RTX 2009 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/38016351).

Le informazioni sulla messa in servizio di un S7 modular Embedded Controller in PROFINET sono contenute nelle istruzioni operative Embedded Automation S7-modular Embedded Controller (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/37971572).

Comunicazione CPU

In PROFINET IO è possibile progettare e programmare la comunicazione tra gli IO Controller come un normale collegamento S7 o come collegamento Send/Receive.

Comunicazione aperta tramite Industrial Ethernet

Per poter scambiare i dati con altri partner in Ethernet tramite programma utente, STEP 7 mette a disposizione gli FB e gli UDT:

1. Protocolli orientati alla connessione: TCP native secondo RFC 793, ISO on TCP secondo RFC 1006:
   - UDT 65 "TCON_PAR" con la struttura di dati per la parametrizzazione del collegamento
   - FB 65 "TCON" per la creazione del collegamento
   - FB 66 "TDISCON" per la disconnessione del collegamento
   - FB 63 "TSEND" per la trasmissione dei dati
   - FB 64 "TRCV" per la ricezione dei dati
2. Protocollo non orientato alla connessione: UDP secondo RFC 768
   - UDT 65 "TCON_PAR" con la struttura di dati per la parametrizzazione del punto di accesso locale per la comunicazione
   - UDT 66 "TCON_PAR" con la struttura di dati dei parametri per l'indirizzamento del partner remoto
   - FB 65 "TCON" per la configurazione del punto di accesso locale per la comunicazione
   - FB 66 "TDISCON" per la separazione del punto di accesso locale per la comunicazione
   - FB 67 "TUSEND" per la trasmissione dei dati
   - FB 68 "TURCV" per la ricezione dei dati

Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni sulla comunicazione con la CPU sono contenute nel manuale Comunicazione con SIMATIC (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1254686) e nel manuale di riferimento Software di sistema per S7-300/400 - Funzioni standard e di sistema (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1214574).

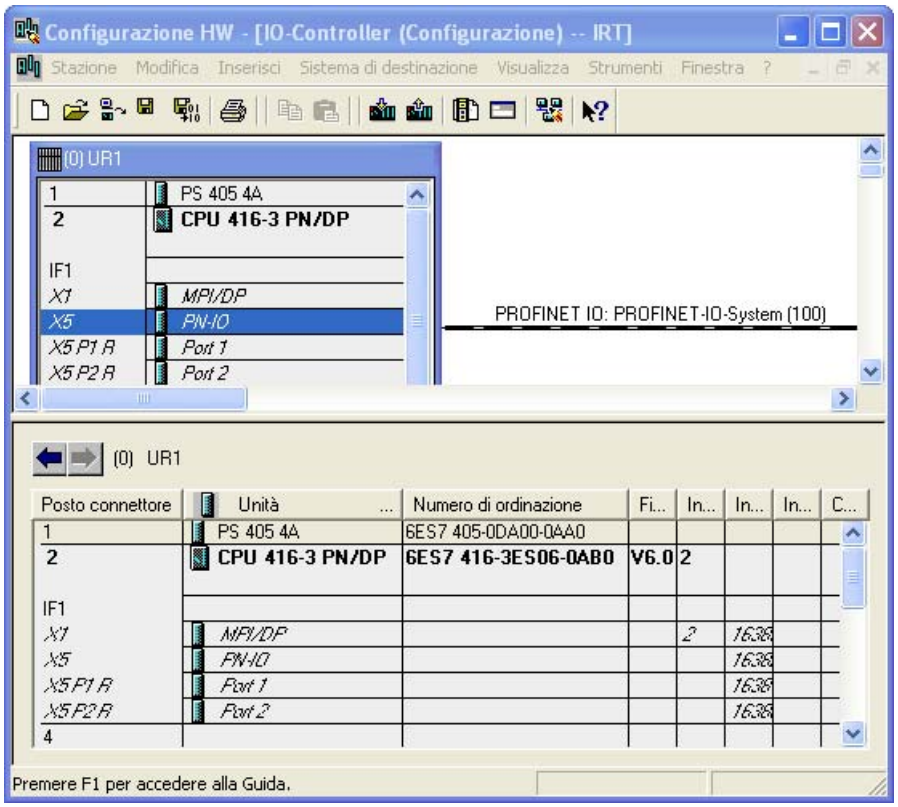
5.2 Parametrizzazione

Parametrizzazione dell'interfaccia PROFINET in STEP 7

I parametri dell'interfaccia PROFINET si modificano con la finestra di dialogo "Proprietà" dell'unità in Configurazione HW di STEP 7.

Esempio di parametrizzazione con una CPU 416-3 PN/DP

1. Selezionare l'unità con l'interfaccia PROFINET da parametrizzare. Qui viene preso come esempio il controllore CPU 416-3 PN/DP.
2. Richiamare la finestra di dialogo "Proprietà" dell'interfaccia PROFINET o delle relative porte facendo doppio clic su:
   - PN-IO (interfaccia PROFINET X5)
   - Porta 1 (porta 1 dell'interfaccia X5: X5 P1 R)
   - Porta 2 (porta 2 dell'interfaccia X5: X5 P2 R)



3. I seguenti parametri delle interfacce PN possono essere editati o visualizzati nelle schede descritte:

   Generale

   – Nome dell'interfaccia dell'IO Controller
   – Indirizzo IP
   – Maschera di sottorete
   – Accoppiamento ad altra rete
   – Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile
   – Acquisisci nome dispositivo in altro modo

   Indirizzi

   – Indirizzi di diagnostica dell'interfaccia dell'IO Controller e del sistema IO stesso

   PROFINET

   – Intervallo di trasmissione (editabile solo nella scheda "Sincronizzazione" se il dispositivo PROFINET non è progettato nella scheda "PROFINET")
   – Percentuale di comunicazione IO di PROFINET IO e PROFINET CBA
   – Richiamo dell'OB 82 in caso di allarme di comunicazione

   I Device

   – Modo I Device
   – Informazioni sulle aree di trasferimento

   Sincronizzazione

   – Ruolo di sincronizzazione
   – Nome del dominio Sync (editabile in PROFINET IO Domain Management)
   – Classe RT
   – Opzione IRT

Ridondanza del supporto

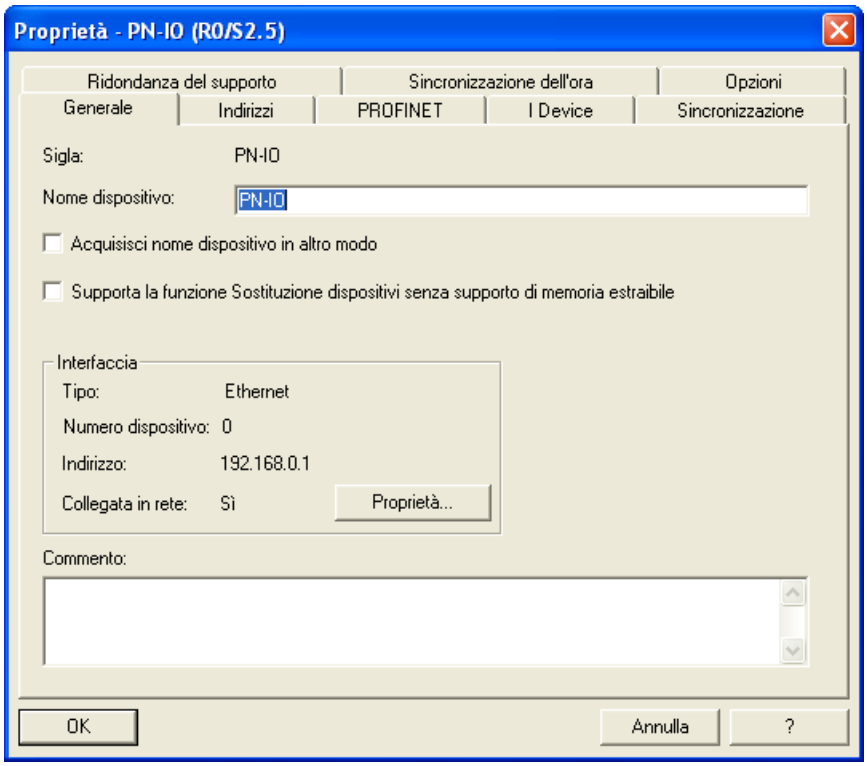
– Dominio MRP
– Ruolo all'interno del dominio
– Porte dell'anello

Sincronizzazione dell'ora

– Procedura NTP con intervallo di aggiornamento

Opzioni

– Intervallo KeepAlive per collegamenti



4. I seguenti parametri di una porta PN si possono editare o visualizzare:

   Generale

   – Nome della porta dell'IO Controller

   Indirizzi

   – Indirizzo di diagnostica della porta

   Topologia (editabile anche nell'editor di topologia)

   – Porta partner

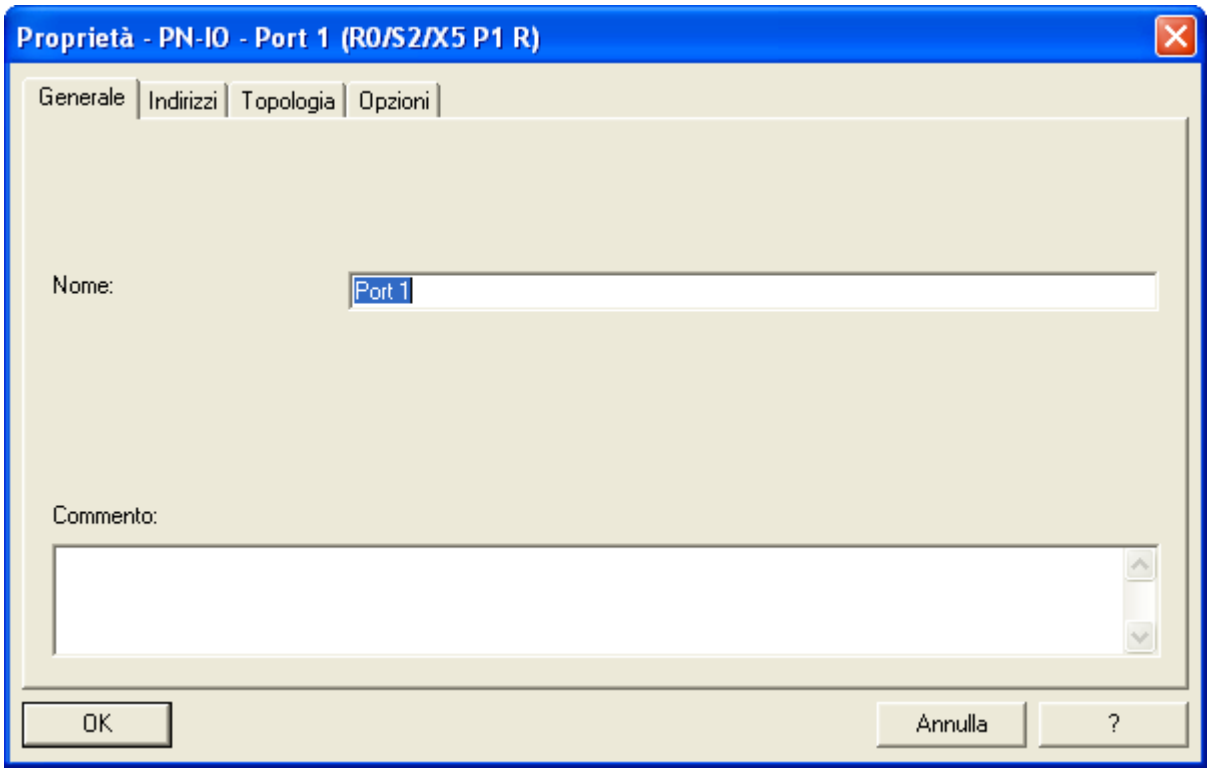
   – Dati del cavo

   Opzioni

   – Supporto di trasferimento con velocità di trasmissione

   – Disattiva Autonegotiation

   – Diversi limiti: fine del dominio Sync, fine dell'acquisizione dei nodi accessibili, fine del rilevamento della topologia



5.3 Topologia e STEP 7

5.3.1 Editor di topologia SIMATIC

Introduzione

Con STEP 7 è possibile progettare la topologia del sistema PROFINET IO. La progettazione della topologia permette di usufruire di funzionalità PROFINET come "Sostituzione di IO Device durante il funzionamento (porta partner alterna)" o "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG". Per IRT con l'opzione "Elevata performance" la progettazione della topologia è assolutamente necessaria.

L'editor di topologia vi supporta nell'esecuzione dei seguenti compiti:

- Reperimento delle informazioni sulla topologia di tutte le porte dei dispositivi PROFINET nel progetto
- Progettazione della topologia prefissata in PROFINET semplicemente trascinando con il mouse le interfacce e le porte per creare le interconnessioni, definizione delle proprietà

Funzioni

L'editor di topologia offre tutta una serie di funzioni per l'impostazione, l'interconnessione e la diagnostica delle proprietà di tutti i dispositivi PROFINET, incluse le relative porte.

Sono disponibili le seguenti funzioni e informazioni:

- Visualizzazione di tutti i dispositivi PROFINET e delle relative porte nel progetto
- Lunghezza e tipo di cavo progettati, con tempo di esecuzione del segnale calcolato per ogni porta
- Dati di interconnessione con sigla topologica dei singoli dispositivi PROFINET
- Informazioni di diagnostica dei dispositivi PROFINET per ogni singola porta
- Riconoscimento degli errori semplice grazie al confronto online/offline dei dati dei nodi
- Richiamo della diagnostica (stato dell'unità) dalla vista grafica
- Importazione della topologia di rete

Vista tabellare

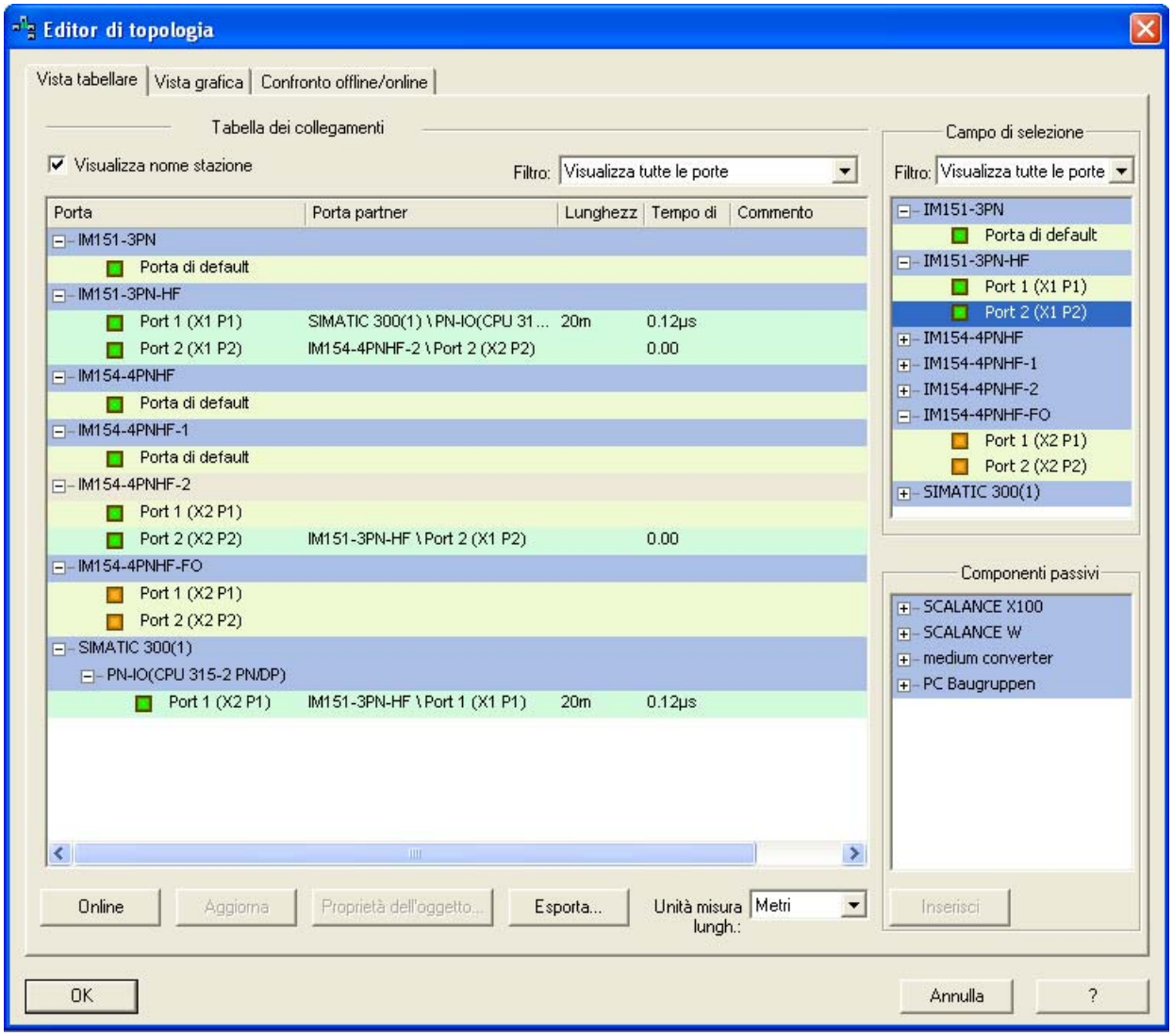


Figura 5-2 Scheda "Vista tabellare" dell'editor di topologia

Nella "Tabella dei collegamenti" nell'area sinistra della scheda "Vista tabellare" sono elencati tutti i dispositivi PROFINET progettati con le rispettive porte. Nel campo di selezione nella parte superiore destra sono elencati tutti i dispositivi PROFINET disponibili per l'interconnessione nella topologia.

Dalla casella di riepilogo "Filtro" selezionare una delle seguenti opzioni di visualizzazione:

- "Visualizza tutte le porte": vengono visualizzate sia le porte collegate che quelle non collegate
- "Visualizza le porte collegate": vengono visualizzate solo le porte collegate
- "Visualizza le porte non collegate": vengono visualizzate solo le porte non collegate

Vista grafica

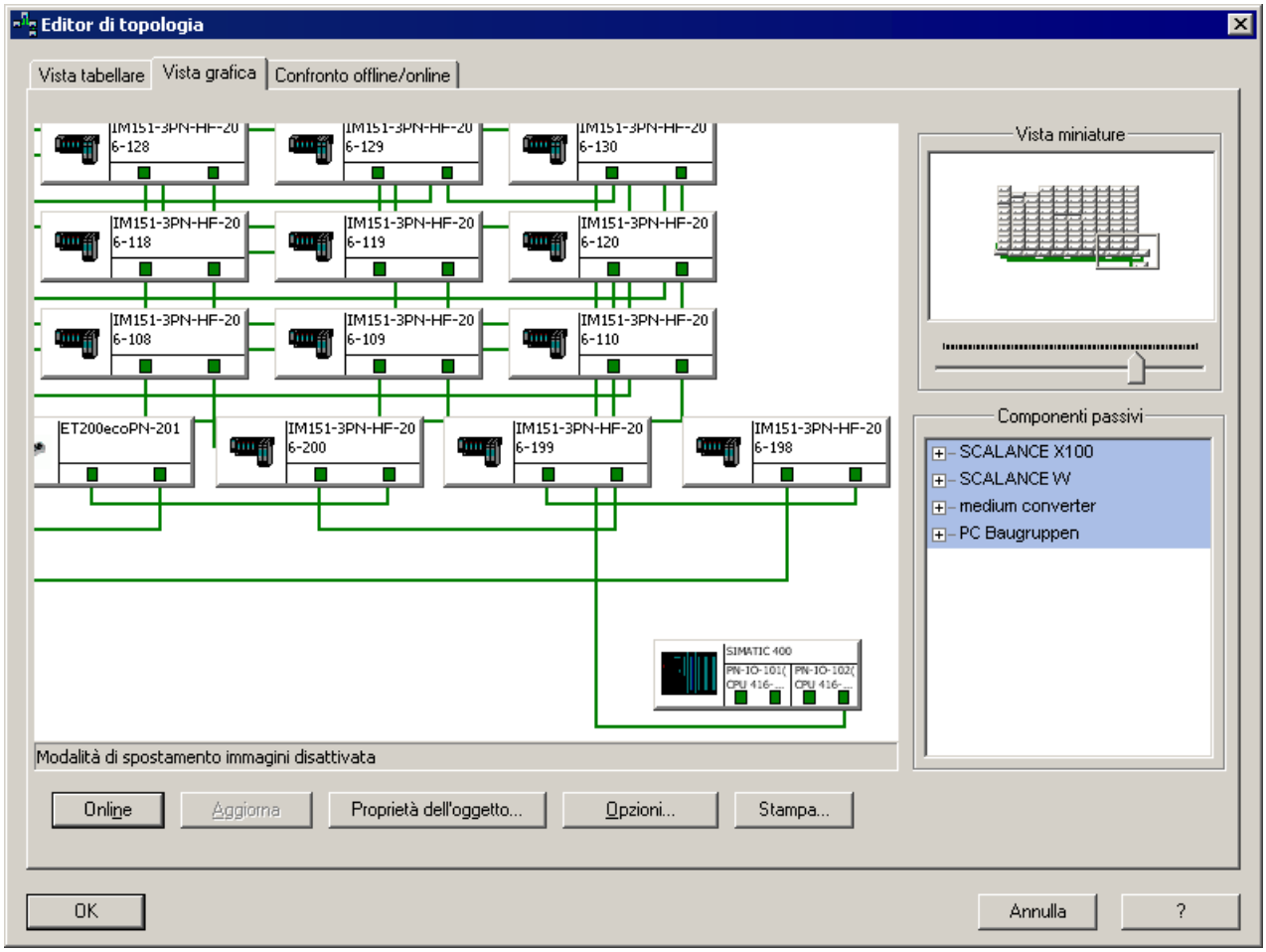


Figura 5-3 Scheda "Vista grafica" dell'editor di topologia

Nella scheda "Vista grafica" sono rappresentati i dispositivi PROFINET nel progetto e le relative interconnessioni.

Nella vista miniature, nella parte superiore destra, selezionare con il dispositivo di scorrimento la parte controllata del sistema PROFINET IO e il fattore di zoom. Per modificare questa parte del sistema PROFINET IO, trascinare la cornice con il mouse sull'area di cui visualizzare i dettagli.

Confronto offline/online

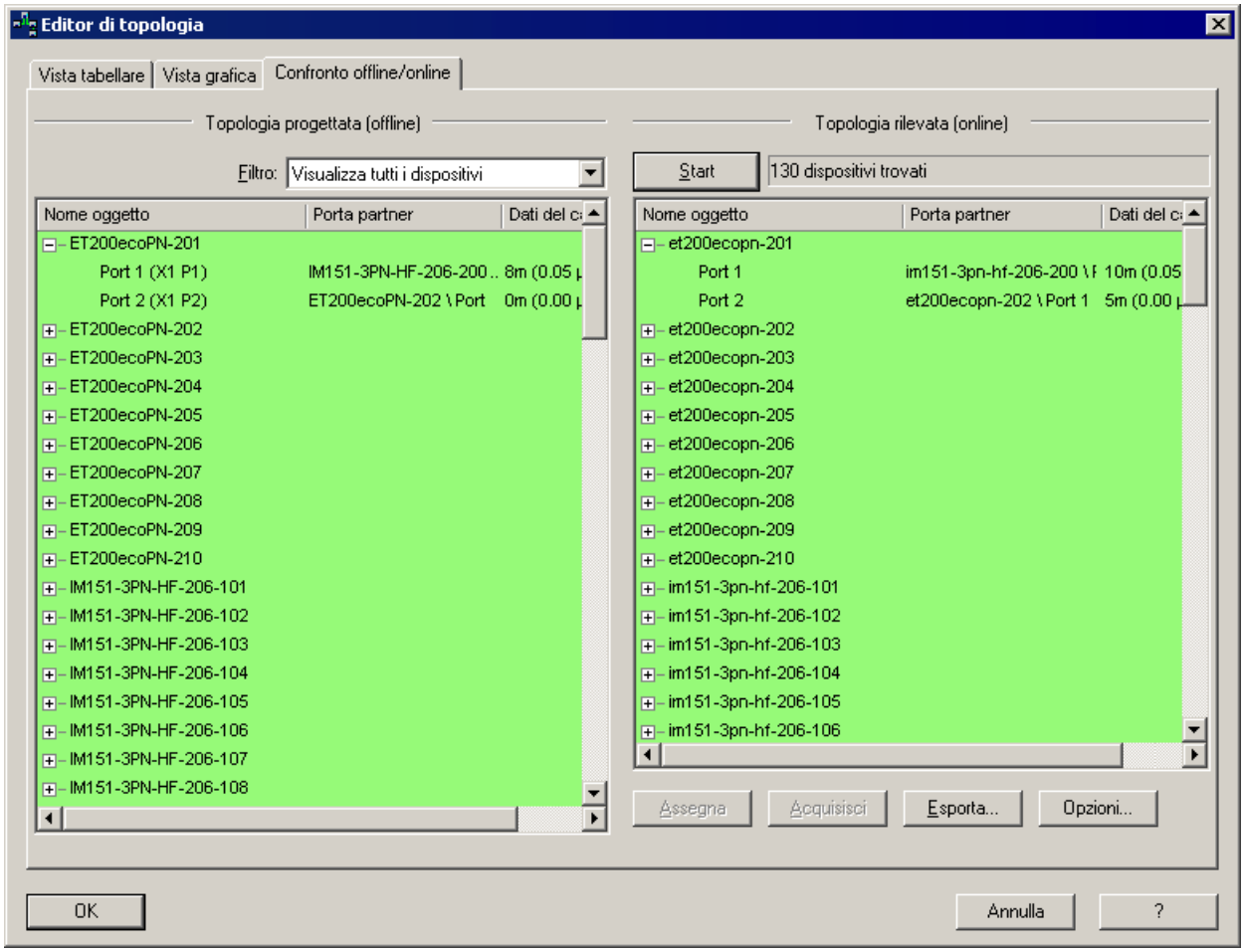


Figura 5-4 Scheda "Confronto offline/online"

Nella scheda "Confronto offline/online", nella parte "Topologia progettata (offline)" sulla sinistra, sono elencati i dispositivi PROFINET progettati con le rispettive interfacce e porte e le porte adiacenti collegate. Nella parte destra, "Topologia rilevata (online)", viene rappresentata la vista online del sistema PROFINET IO con la rispettiva interconnessione in runtime.

Nota

Dati del cavo

La visualizzazione della lunghezza del cavo è un valore stimato sulla base del tempo di esecuzione del segnale rilevato. Soprattutto per i cavi corti il valore visualizzato può differire notevolmente dalla lunghezza effettiva del cavo, a causa dei tempi di esecuzione del segnale molto brevi e dei conseguenti errori di arrotondamento.

Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni sulla configurazione e l'utilizzo dell'editor di topologia sono contenute nella Guida in linea a STEP 7.

5.3.2 Progettazione della topologia

Avvio dell'editor di topologia

Per avviare l'editor di topologia procedere come segue:

- Selezionare il sistema PROFINET IO desiderato.
- In Configurazione HW o NetPro con il comando di menu **Modifica > PROFINET IO > Topologia**
- Dal menu di scelta rapida di un'interfaccia o di una porta del dispositivo PROFINET corrispondente o da quello del sistema PROFINET IO con il comando **Topologia PROFINET IO**

Interconnessione e proprietà

Per l'interconnessione delle porte dei dispositivi PROFINET procedere nel modo seguente:

1. Selezionare nella scheda "Vista tabellare" nel "Campo di selezione" la porta del dispositivo PROFINET da interconnettere.
2. Trascinare questa porta sulla porta desiderata di un dispositivo PROFINET nella "Tabella dei collegamenti".

   Si apre la finestra di dialogo "Proprietà del collegamento" della porta selezionata. La figura seguente mostra un esempio della finestra di dialogo.

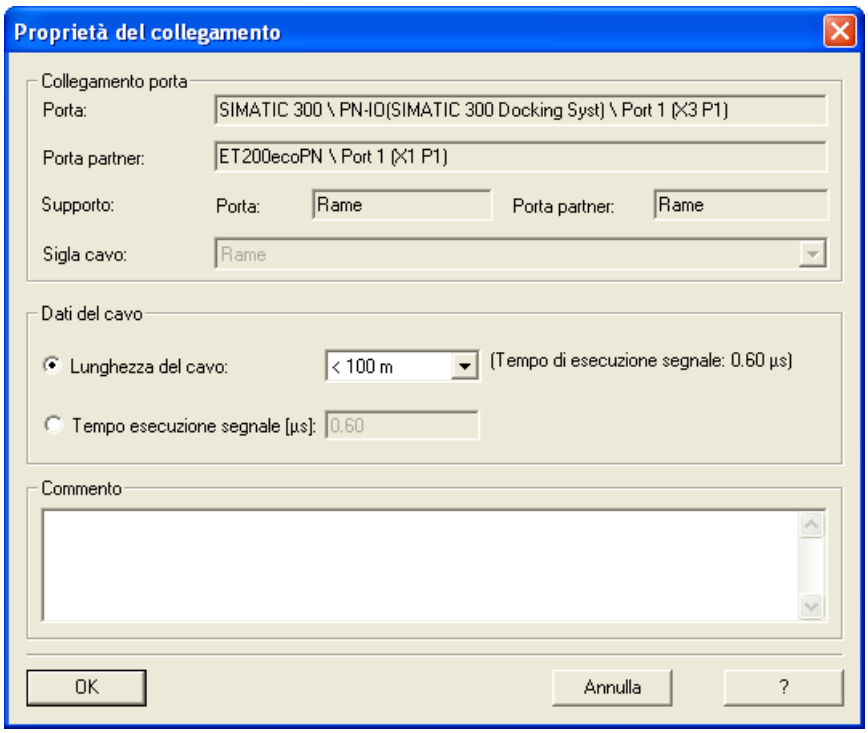


Figura 5-5 Interconnessione e parametrizzazione della porta

   In "Collegamento porta" vengono visualizzati sia il nome della porta scelta che quello della rispettiva porta partner con i rispettivi dispositivi PROFINET.
3. Per modificare i valori di default dei dati del cavo, fare clic sull'opzione "Lunghezza del cavo" e selezionare il valore desiderato dalla casella di riepilogo oppure fare clic sull'opzione "Tempo di esecuzione segnale" e immettere il valore desiderato.
4. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo con "OK".

Proprietà dell'oggetto di una porta

In alternativa è possibile selezionare una porta partner dalla finestra di dialogo "Proprietà" di una porta. Con la selezione della porta partner si stabilisce la correlazione tra due porte ed è possibile editare le proprietà del cavo.

1. Aprire la finestra di dialogo selezionando la porta dell'unità e facendo clic sul pulsante "Proprietà dell'oggetto" oppure facendo doppio clic sulla porta.
2. Selezionare la scheda "Topologia".

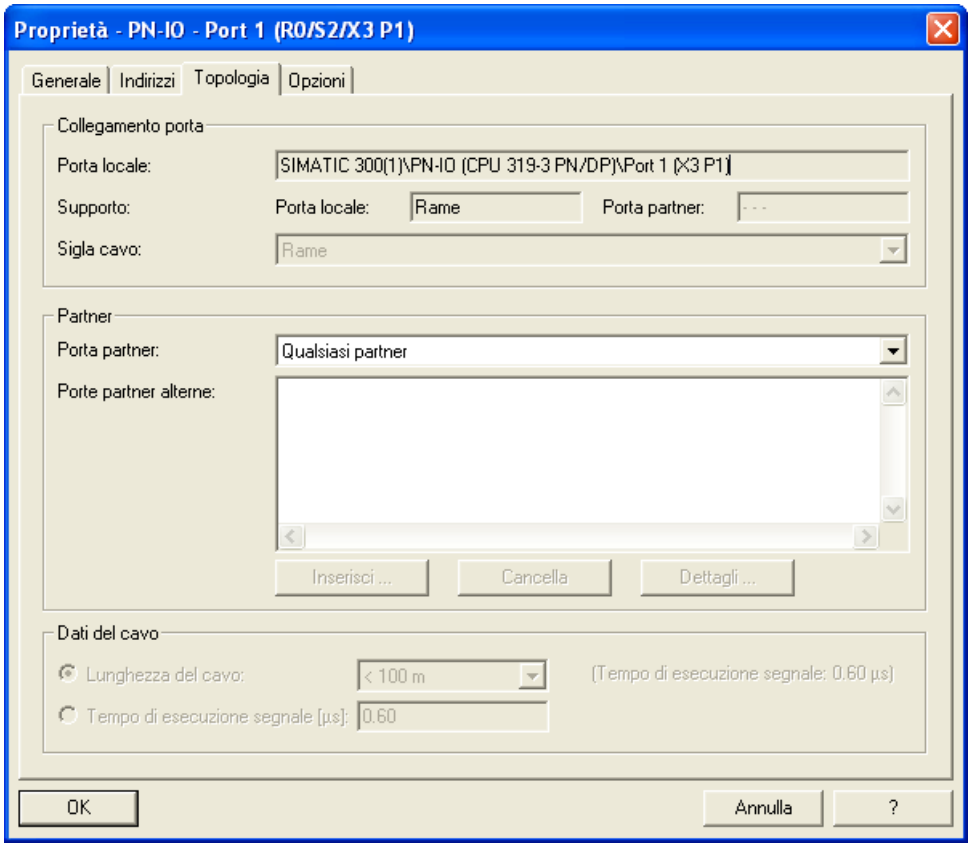


Figura 5-6 Interconnessione e parametrizzazione dell'interfaccia PROFINET

3. Selezionare dalla casella di riepilogo "Porta partner" la porta con la quale interconnettere il dispositivo o selezionare la voce "Porta partner alterna".
4. Per modificare i valori di default dei dati del cavo, fare clic sull'opzione "Lunghezza del cavo" e selezionare il valore desiderato dalla casella di riepilogo oppure fare clic sull'opzione "Tempo di esecuzione segnale" e immettere il valore desiderato.
5. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo con "OK".

Acquisizione della topologia di dispositivi PROFINET collegati nell'editor di topologia

Dopo aver configurato il sistema PROFINET IO e aver collegato i dispositivi PROFINET, non è necessario interconnetterli manualmente in una topologia all'interno del progetto ma è sufficiente eseguire pochi passi per importarli nel progetto:

1. Avviare l'editor di topologia
2. Fare clic sulla scheda "Confronto offline/online".
3. Per importare i dispositivi PROFINET nel progetto, fare clic sul pulsante "Start".

   La figura seguente mostra un esempio di progetto nel quale sono stati importati dispositivi PROFINET.

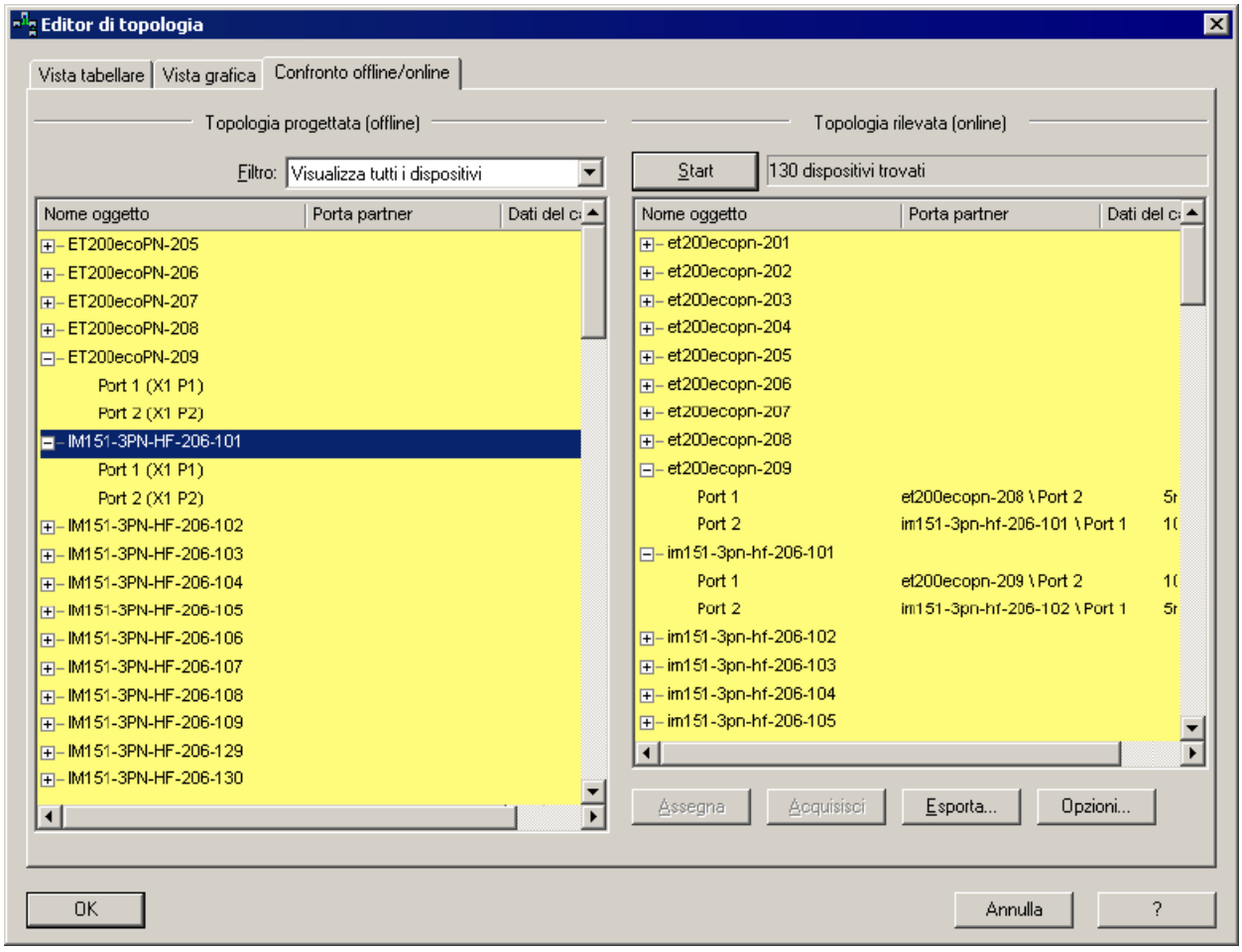


Figura 5-7 Confronto della topologia progettata e importata

4. Per importare la topologia dei dispositivi PROFINET, selezionare tutte le porte della topologia rilevata nell'area "Topologia rilevata (online)".
5. Fare clic sul pulsante "Applica". La topologia del sistema IO viene caricata nel progetto.
6. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo con "OK".

Risultato

Le informazioni sulla topologia del sistema PROFINET IO ora sono disponibili nell'editor di topologia e possono essere utilizzate per integrare o modificare il progetto. Se la topologia è stata caricata senza errori il colore di entrambe le aree cambia da giallo a verde.

5.4 Progettazione della comunicazione in tempo reale

5.4.1 Introduzione

Sistema PROFINET IO con progettazione della comunicazione RT e IRT

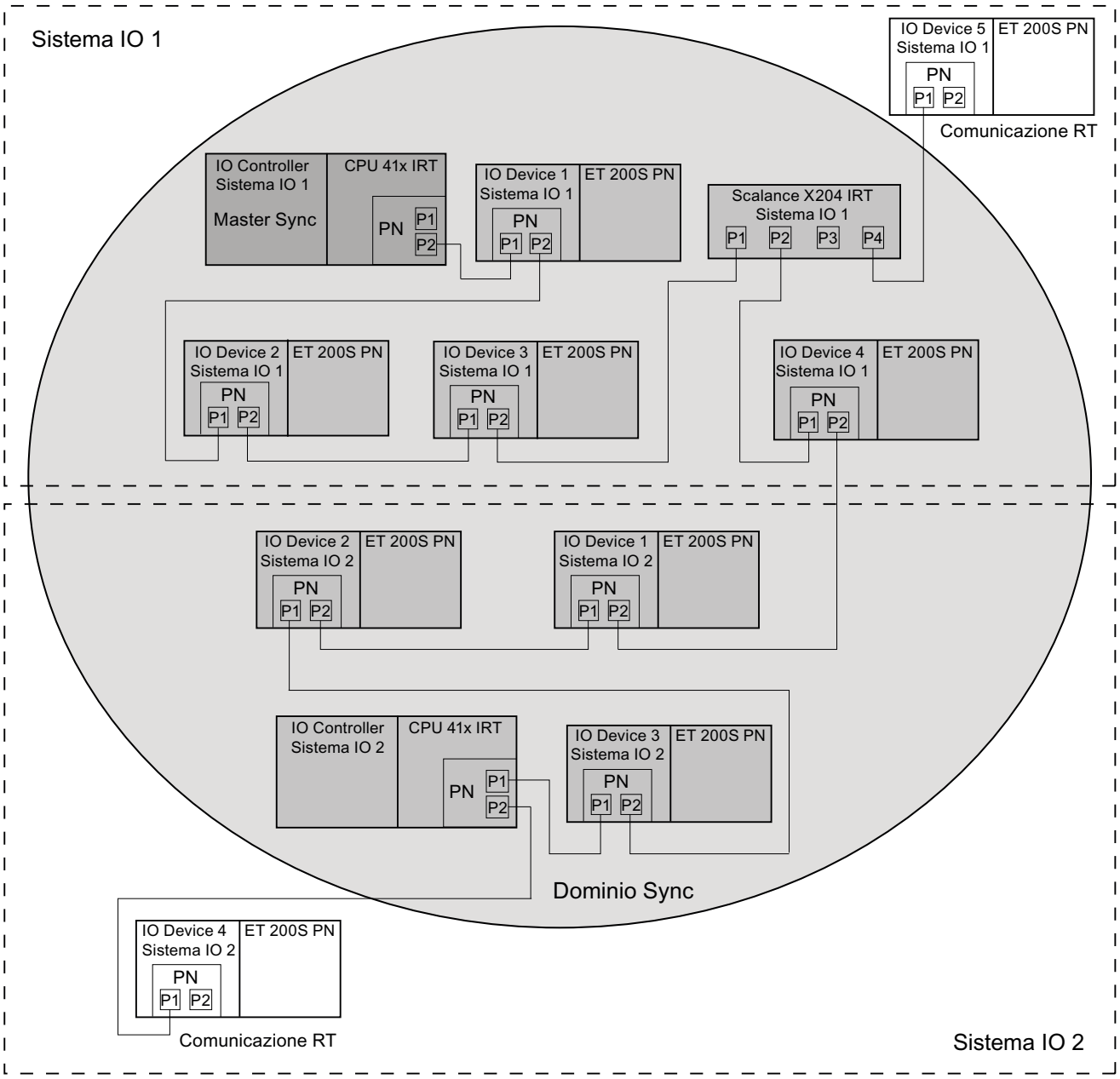
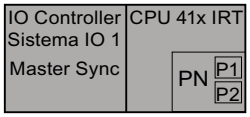
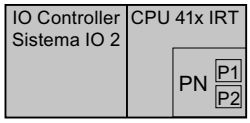
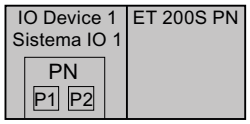


Figura 5-8 Esempio di progettazione di due sistemi PROFINET IO con comunicazione IRT e RT

	IO Controller, master Sync
	IO Controller, slave Sync
	IO Device, slave Sync

Raccomandazioni per la progettazione della comunicazione in tempo reale RT

- Maggiore è il numero di nodi che deve attraversare un telegramma dall'IO Controller all'IO Device (profondità della linea), maggiore dovrebbe essere il tempo di controllo risposta dell'IO Device corrispondente.
- Seil tempo di controllo risposta rimane sulla preimpostazione selezionata da STEP 7, con un tempo di aggiornamento di 2 ms la profondità della linea può comprendere fino a 50 IO Device. Un tempo di aggiornamento più grande/un adattamento del tempo di controllo risposta consente una profondità della linea maggiore.

Nota

Tempo di aggiornamento in STEP 7

Il tempo di aggiornamento degli IO Device RT viene impostato automaticamente da STEP 7/Configurazione HW su un minimo di 2 ms nell'impostazione di default della modalità per il tempo di aggiornamento ("Automatico"), mentre il tempo di controllo risposta viene impostato su 6 ms.

Se si desidera che il sistema PROFINET IO venga aggiornato a intervalli minori, è possibile ridurre il tempo di aggiornamento per ogni IO Device p. es. impostando un "Tempo di aggiornamento prefissato" per determinati IO Device.

Raccomandazioni per la progettazione della comunicazione in tempo reale IRT

- STEP 7 mette a disposizione il tempo di aggiornamento migliore possibile per l'IRT.
- STEP 7 imposta per default l'intervallo di trasmissione a 1 ms. Ciò consente di ottenere tempi di aggiornamento superiori o uguali a 1 ms.
- È preferibile impostare l'intervallo di trasmissione sul tempo di aggiornamento minimo necessario solo se l'applicazione richiede tempi di aggiornamento inferiori a 1 ms.

Raccomandazione per la progettazione di RT con l'opzione "Elevata flessibilità"

- Per ottimizzare l'utilizzo della larghezza di banda senza predefinire una topologia prefissata, è possibile adeguare il parametro "Numero max. stazioni IRT sulla linea" all'effettiva topologia della rete dell'impianto nel modo seguente:
  - Selezionare la scheda "PROFINET" nella finestra di dialogo "Proprietà" dell'interfaccia PN dell'IO Controller.
  - Disattivare l'opzione "Impiega impostazioni di sistema".
  - Immettere nel campo "Numero max. stazioni IRT sulla linea" il numero di IO Device utilizzati.

Nota

Impostazioni ottimali per la topologia prefissata

- Se è stata progettata una topologia prefissata, il rispettivo parametro ha già il valore ottimale.
- IRT con l'opzione "Elevata performance" richiede sempre la progettazione della topologia. Con la progettazione della topologia IRT con "Elevata performance" raggiunge un utilizzo decisamente migliore della larghezza di banda disponibile. Ciò consente profondità di linea maggiori e tempi di aggiornamento più brevi rispetto a IRT con l'ozpione "Elevata flessibilità".

In generale vale quanto segue:

- Se i collegamenti tra due nodi di comunicazione vengono condivisi da diversi sistemi PROFINET IO, i carichi di comunicazione dei singoli sistemi PROFINET IO si sommano eventualmente oltre la larghezza di banda disponibile. Perciò è opportuno separare i collegamenti per i diversi sistemi PROFINET IO per ottenere i tempi di aggiornamento ottimali.
- Se si desidera comunque utilizzare collegamenti comuni a più sistemi PROFINET IO, è necessario aumentare i tempi di aggiornamento degli IO Device collocati dietro i collegamenti di comunicazione condivisi in modo da evitare il sovraccarico della comunicazione.

Nota

Topologia e tempo di aggiornamento

Per ottenere i tempi di aggiornamento migliori possibili è preferibile scegliere una topologia a stella o ad albero.

Nota

Guasto del master Sync con IRT con l'opzione "Elevata flessibilità" (esempio: figura 5-8)

Il guasto del master Sync che al tempo stesso è anche IO Controller del sistema PROFINET IO 1 nel dominio Sync ha le conseguenze seguenti in IRT con "Elevata flessibilità":

- Anche gli IO Device del sistema PROFINET IO 1 vengono a mancare poiché con il guasto del master Sync viene a mancare anche l'IO Controller.
  (La periferia di uscita degli IO Device emetterà valori sostitutivi).
- Il sistema PROFINET IO 2 continua a funzionare con il rispettivo IO Controller.
- La comunicazione dei dispositivi PROFINET del sistema 2 non è più sincronizzata.
- Tutte le interfacce PROFINET dei dispositivi PROFINET nel dominio Sync segnalano la perdita di sincronizzazione come richiesta di manutenzione.
- Lo scambio dei dati utili nel sistema PROFINET IO 2 è ancora possibile ma senza sincronizzazione tra dispositivi PROFINET
  (equivale a uno scambio di dati utili come in RT).

Nota

Guasto del master Sync con IRT con l'opzione "Elevata performance" (esempio: figura 5-8)

Il guasto del master Sync che al tempo stesso è anche IO Controller del sistema PROFINET IO 1 nel dominio Sync ha le conseguenze seguenti in IRT con "Elevata performance":

- Anche gli IO Device del sistema PROFINET IO 1 vengono a mancare poiché con il guasto del master Sync viene a mancare anche l'IO Controller. (La periferia di uscita degli IO Device emetterà valori sostitutivi).
- Il sistema PROFINET IO 2 continua a funzionare con il rispettivo IO Controller.
- I dispositivi PROFINET IO sincronizzati del sistema 2 vengono a mancare.
- Lo scambio dei dati utili nel sistema PROFINET IO 2 è ancora possibile solo con i dispositivi PROFINET IO non sincronizzati. Tuttavia al momento del guasto del master Sync può verificarsi una breve interruzione della comunicazione in questi dispositivi PROFINET IO.

5.4.2 Progettazione della comunicazione IRT di singoli dispositivi

Progettazione di singoli dispositivi PROFINET in un dominio Sync - Panoramica

Per progettare la comunicazione IRT di singoli dispositivi PROFINET, procedere nel modo seguente:

1. Inserire l'IO Controller nel progetto e configurarlo. I dispositivi PROFINET per i quali si progetta la comunicazione IRT devono supportare l'IRT con l'opzione desiderata ("Elevata flessibilità" / "Elevata performance").
2. Progettare la comunicazione IRT per l'IO Controller impostando la classe RT su IRT.
3. Inserire nella rete Ethernet dell'IO Controller un dispositivo PROFINET e configurarlo come di consueto.
4. Progettare la comunicazione IRT per il dispositivo PROFINET inserito impostando la classe RT su IRT e selezionando l'opzione IRT desiderata.
5. Definire l'intervallo di trasmissione e la percentuale di comunicazione riservata ai dati IRT per il dominio Sync.
6. Se è stata selezionata la comunicazione IRT con l'opzione "Elevata performance", è necessaria la progettazione della topologia.
7. Caricare la progettazione nei dispositivi.

Nota

Regole per la configurazione di un sistema PROFINET IO

- All'interno di un dominio Sync si possono progettare solo dispositivi con la stessa opzione IRT.
- Attenersi alle raccomandazioni per la configurazione del capitolo Configurazione consigliata per l'ottimizzazione di PROFINET (Pagina 177).

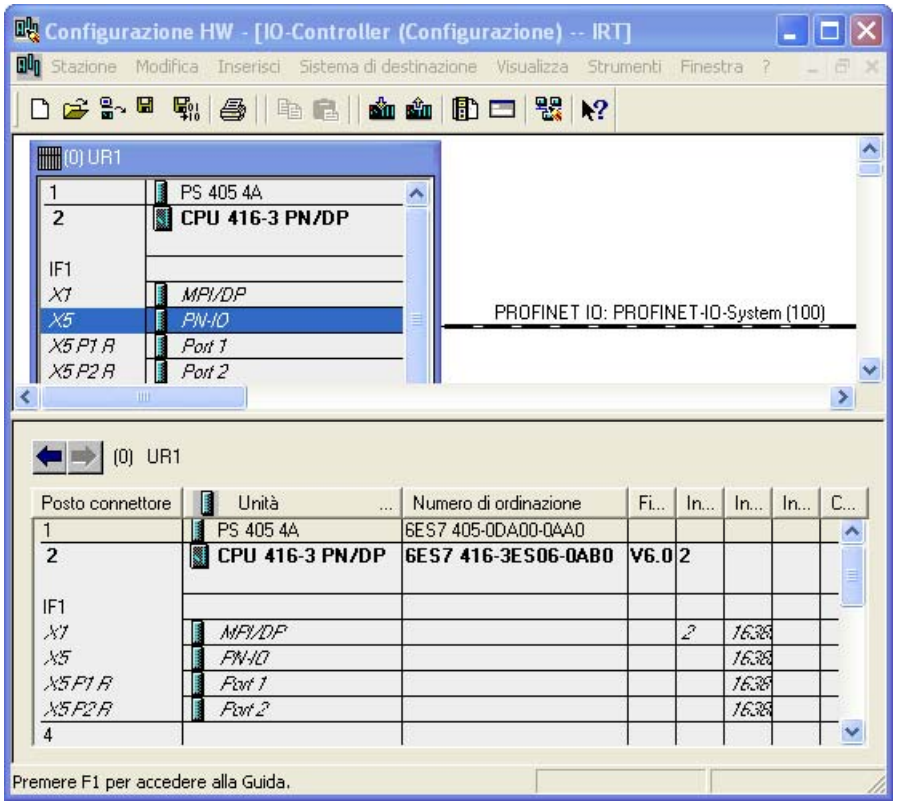


Figura 5-9 Esempio di uscita con IO Controller progettato

Progettazione dell'IO Controller nel dominio Sync di default

Progettare come primo dispositivo PROFINET l'IO Controller nel dominio Sync (di default).

Procedimento in Configurazione HW

1. Aprire la finestra di dialogo "Proprietà" dell'interfaccia PN facendo doppio clic sull'icona corrispondente (X3 PNIO).
2. Progettare l'IO Controller come master Sync. Modificare il ruolo di sincronizzazione dell'IO Controller in "Master Sync". STEP 7 adatta automaticamente la classe RT e l'opzione IRT dell'IO Controller all'impostazione selezionata nei dispositivi.

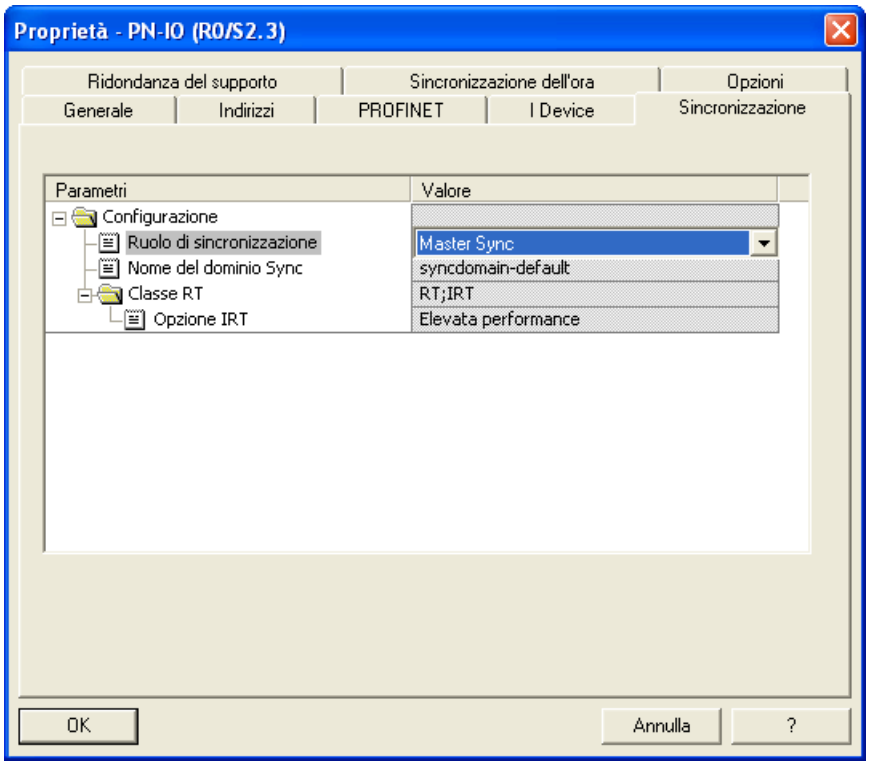


Figura 5-10 Parametrizzazione dell'interfaccia PROFINET

3. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Proprietà" con "OK".
4. Inserire un IO Device dal catalogo hardware nel sistema PROFINET IO.
5. Aprire la finestra di dialogo "Proprietà" dell'IO Device inserito facendo doppio clic sull'interfaccia PN corrispondente.
6. Si apre la finestra di dialogo "Proprietà" dell'IO Device.
7. Progettare l'IO Device come slave Sync. Modificare il ruolo di sincronizzazione dell'IO Device in "Slave Sync". STEP 7 modifica automaticamente la classe RT da "RT" a "IRT". In funzione della configurazione pianificata impostare l'opzione IRT su "Elevata performance" oppure su "Elevata flessibilità".
8. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Proprietà" con "OK".
9. Ripetere i passi da 5 a 9 per tutti gli altri IO Device da sincronizzare.

Risultato: è stato progettato il dominio Sync con sistema PROFINET IO

Con la finestra di dialogo "Gestione dei domini" controllare le impostazioni del sistema PROFINET IO. La finestra si apre selezionando nel menu di scelta rapida del sistema PROFINET IO il comando "PROFINET IO Domain Management...".

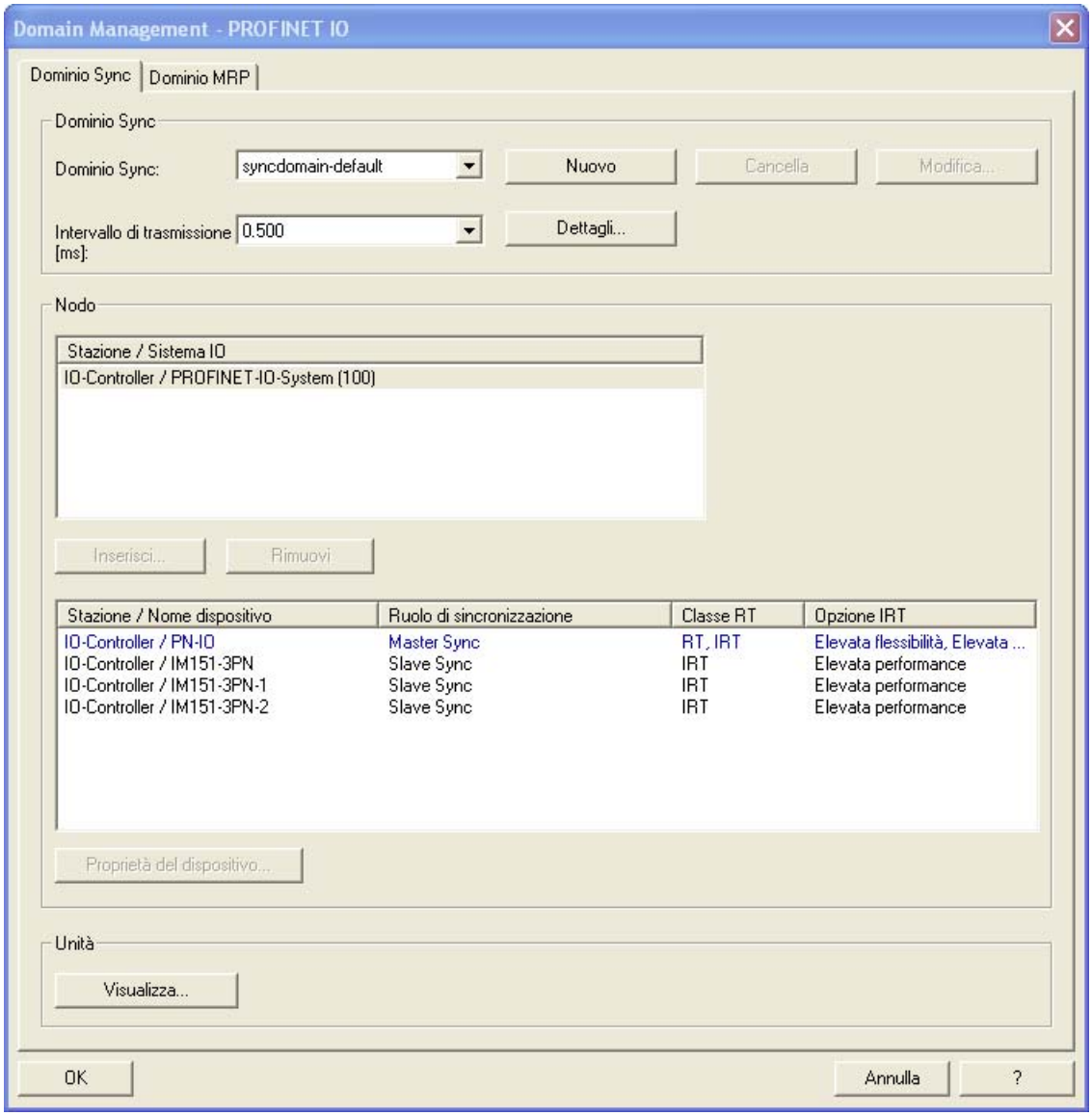


Figura 5-11 Sistema PROFINET IO nel dominio Sync "syncdomain-default"

Nell'esempio il sistema PROFINET IO è costituito da una CPU 319-3 PN/DP e da un sistema di periferia decentrata ET 200S.

Vedere anche

Configurazione consigliata per l'ottimizzazione di PROFINET (Pagina 177)

Real-time isocrono (Pagina 67)

5.4.3 Progettazione della comunicazione IRT di un sistema PROFINET IO

Progettazione di un dominio Sync dalla finestra di dialogo "Sync Domain Management" - Panoramica

Per progettare la comunicazione IRT per lo scambio di dati utili di un sistema PROFINET IO, procedere nel modo seguente:

1. Configurare, come in precedenza, le stazioni con PROFINET IO Controller e PROFINET IO Device. I dispositivi PROFINET per i quali si progetta la comunicazione IRT devono supportare l'IRT con l'opzione IRT desiderata.
2. Progettare un dominio Sync e definire per ogni singolo dispositivo PROFINET il ruolo di sincronizzazione nel dominio Sync. Progettare un IO Controller o uno switch come master Sync e assegnare a tutti gli altri dispositivi PROFINET del dominio Sync il ruolo di slave Sync.
3. Se è stata selezionata l'opzione "Elevata performance" progettare quindi la topologia.
4. Definire l'intervallo di trasmissione e la percentuale di comunicazione riservata ai dati IRT per il dominio Sync.
5. Caricare la progettazione nei dispositivi PROFINET.

Nota

Regole per la configurazione di un sistema PROFINET IO

- Durante la progettazione della comunicazione IRT con l'opzione "Elevata performance" si consiglia di utilizzare l'IO Controller anche come master Sync. Altrimenti in caso di guasto del master Sync si può verificare un guasto ai dispositivi RT e IRT.
- Attenersi alle raccomandazioni per la configurazione del capitolo Configurazione consigliata per l'ottimizzazione di PROFINET (Pagina 177).

Presupposto per la progettazione del dominio Sync di default

È stato progettato un sistema PROFINET IO con dispositivi PROFINET con funzionalità IRT (esempio nel grafico seguente) e la progettazione è aperta in Configurazione HW.

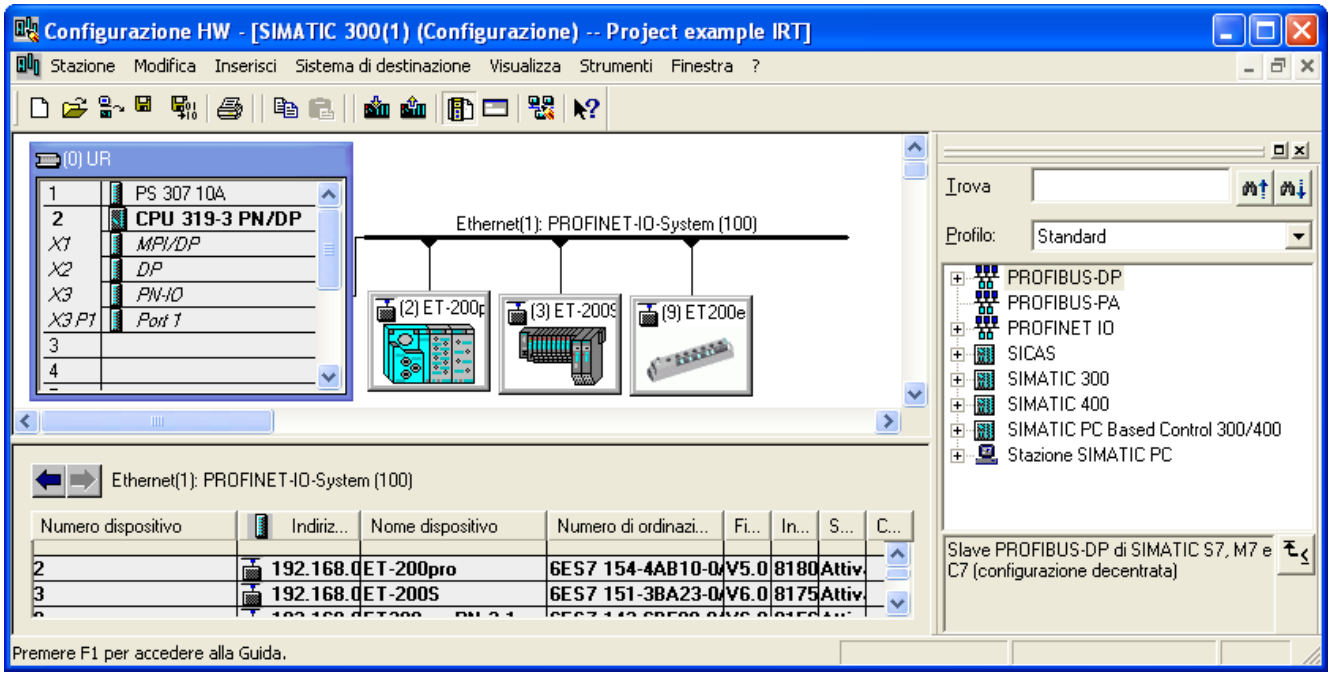


Figura 5-12 Esempio di progettazione del sistema PROFINET IO

Progettazione del sistema PROFINET IO nel dominio Sync di default

Per default STEP 7 ha predefinito un dominio Sync con il nome "syncdomain-default" (il nome non può essere scelto). Esso è permanente e non può essere cancellato.

Procedimento in Configurazione HW

1. Aprire la finestra di dialogo "Gestione dei domini". Selezionare in Configurazione HW, nel menu di scelta rapida del sistema PROFINET IO (rotaia) il comando **PROFINET IO Domain Management.**

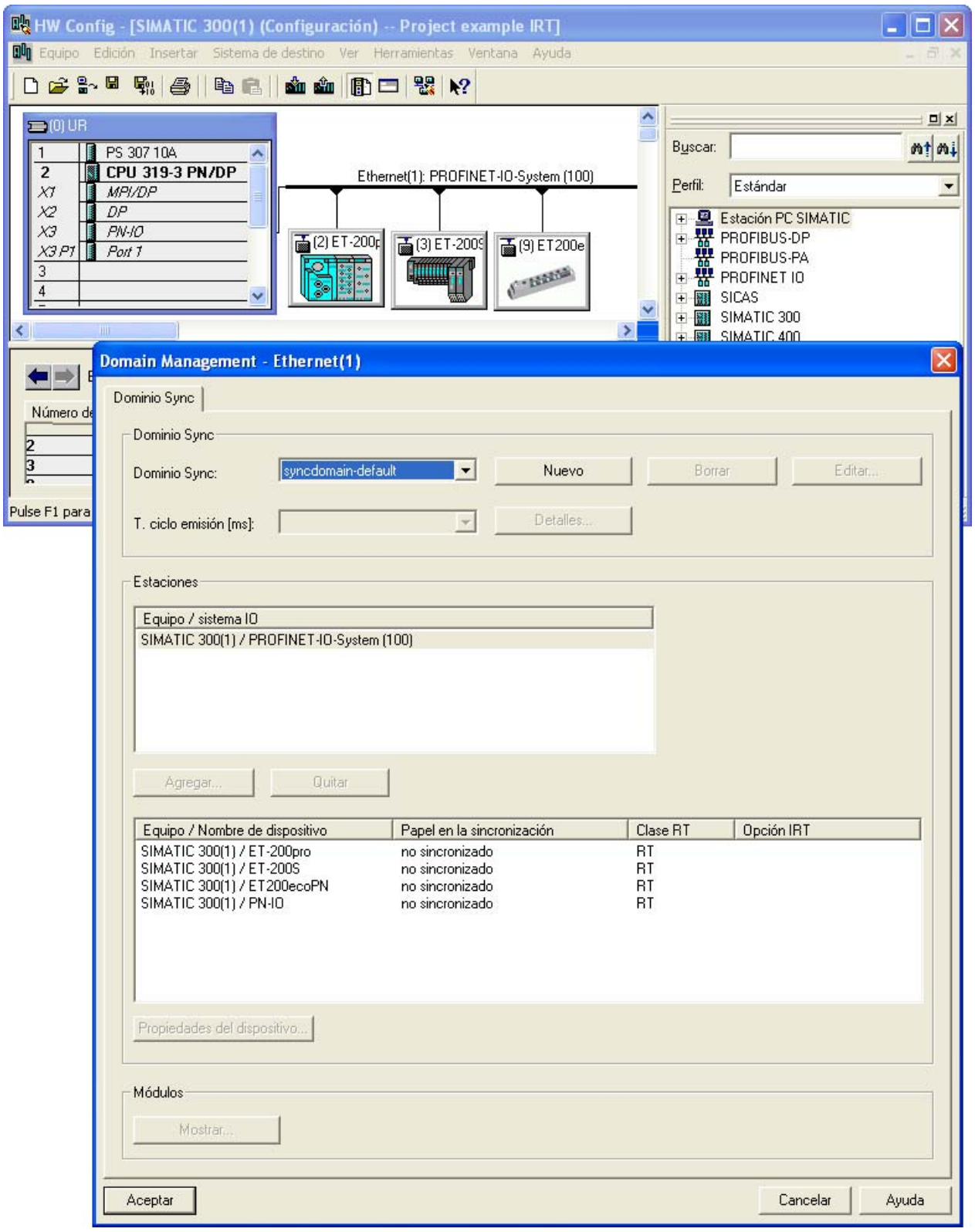


Figura 5-13 Sync Domain Management

Il nome del dominio Sync viene assegnato automaticamente da STEP 7 con "dominio-sync-nuovo" durante la progettazione del primo dominio Sync. In alternativa è possibile creare ulteriori domini Sync. La creazione di un nuovo dominio Sync è descritta nel paragrafo "Creazione di un numero qualunque di domini Sync".

2. Progettare in primo luogo il master Sync. Fare doppio clic sull'IO Controller che deve essere progettato come master Sync (nell'esempio: "IO Controller / PN-IO"). In alternativa selezionare l'IO Controller e fare clic sul pulsante "Proprietà". Si apre la finestra di dialogo "Proprietà" dell'IO Controller corrispondente.

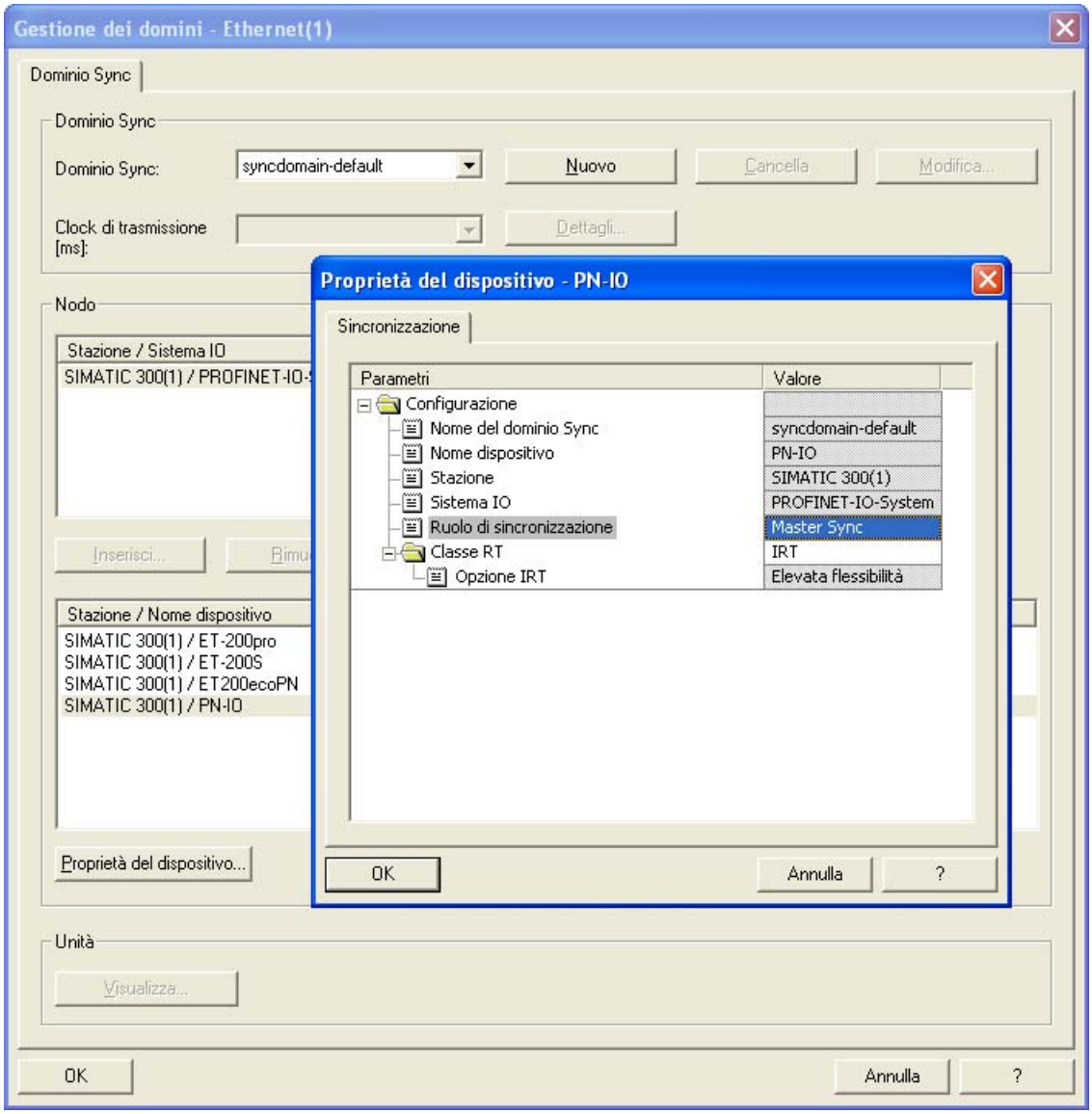


Figura 5-14 Impostazioni dell'IO Controller per il funzionamento IRT

3. Impostare il ruolo di sincronizzazione su "Master Sync".
   STEP 7 modifica automaticamente la classe RT da "RT" a "IRT".
4. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Proprietà" con "OK".

5. Progettare ora gli slave Sync. Selezionare nella finestra di dialogo "Gestione dei domini" gli IO Device da progettare come slave Sync e aprire la finestra di dialogo "Proprietà" degli IO Device con un doppio clic.
6. Impostare il ruolo di sincronizzazione su "Slave Sync". La classe RT cambia automaticamente da "RT" a "IRT".
7. Impostare l'opzione IRT desiderata.
8. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Proprietà" con "OK".
9. Progettare la topologia se è stata selezionata l'opzione IRT "Elevata performance".

Risultato: dominio Sync di default progettato con sistema PROFINET IO

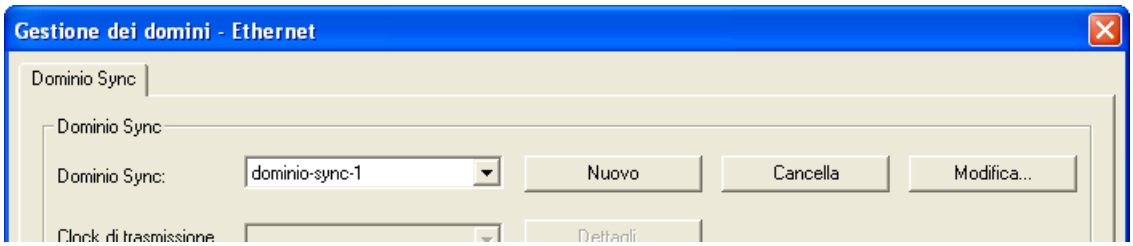
Nell'esempio, il sistema di periferia decentrata ET 200pro non deve essere sincronizzato. I dispositivi PROFINET sincronizzati e non sincronizzati possono essere progettati nello stesso sistema PROFINET IO. Il dispositivo PROFINET non sincronizzato non è un nodo del dominio Sync.

Creazione di domini Sync

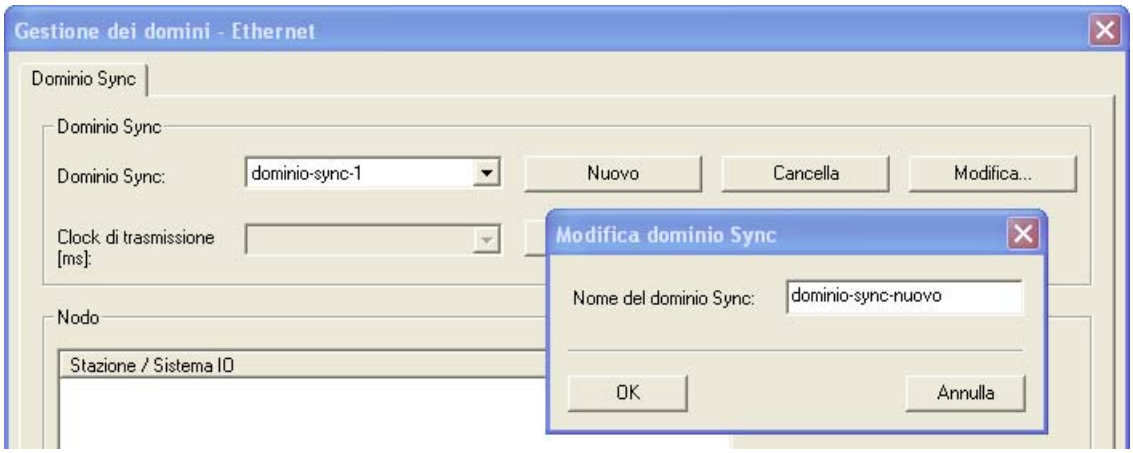
Oltre al dominio Sync di default è possibile progettare ulteriori domini Sync.
Il procedimento è analogo a quello della progettazione del dominio Sync di default.

Procedimento in Configurazione HW

1. Creare un nuovo dominio Sync. Aprire la finestra di dialogo "Gestione dei domini" dal menu di scelta rapida del sistema PROFINET IO e fare clic sul pulsante "Nuovo". Verrà creato un ulteriore dominio Sync con il nome "sync-domain-1" predefinito da STEP 7.



2. Se necessario, modificare il nome del dominio Sync. Fare clic sul pulsante "Modifica". Si apre la finestra di dialogo "Modifica dominio Sync", nella quale è possibile modificare il nome predefinito (nell'esempio "sync-domain-neu").



3. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Modifica dominio Sync" con "OK".

4. Inserire il sistema o i sistemi PROFINET IO nel nuovo dominio Sync facendo clic sul pulsante "Inserisci". Si apre la finestra di dialogo "Stazione / Inserisci sistema IO".

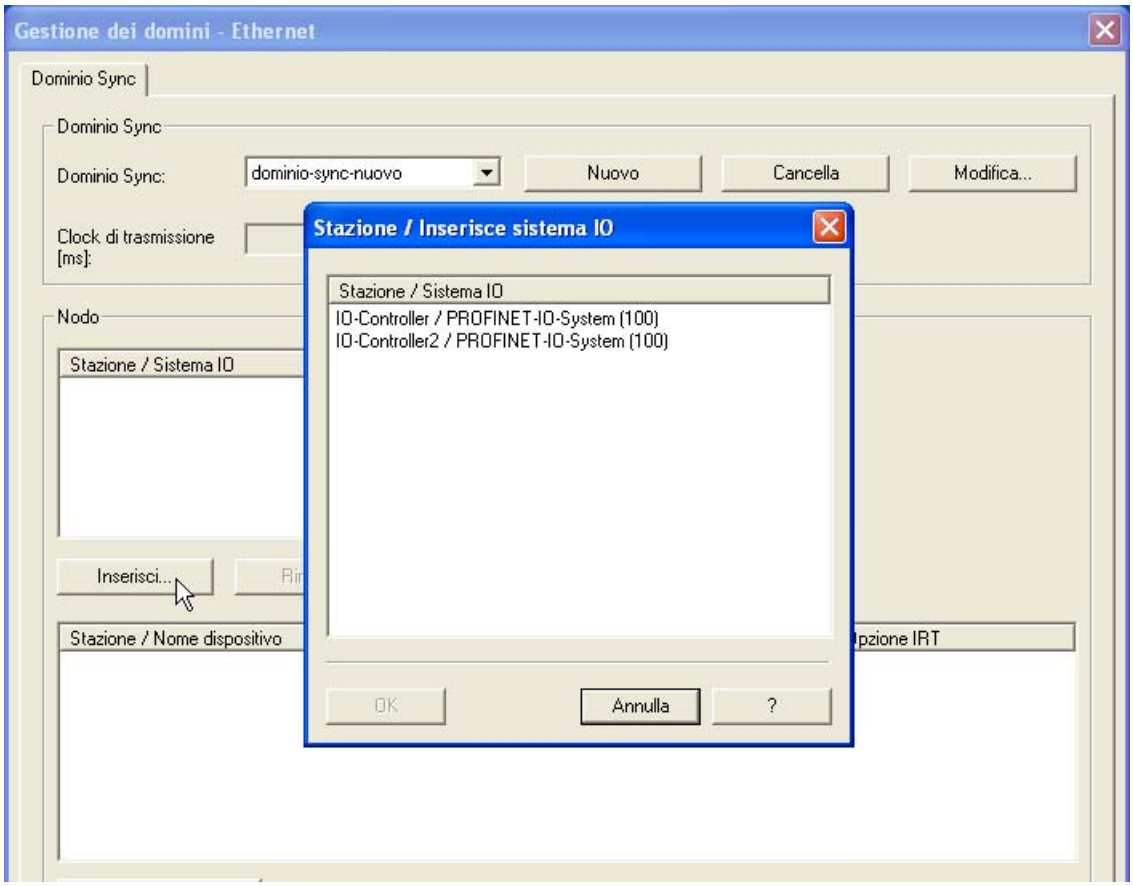


Figura 5-15 Sottosistema IO in nuovo dominio Sync

5. Selezionare il sistema PROFINET IO (nell'esempio "IO-Controller2 / PROFINET-IO-System").

6. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Stazione / Inserisci sistema IO" con "OK".

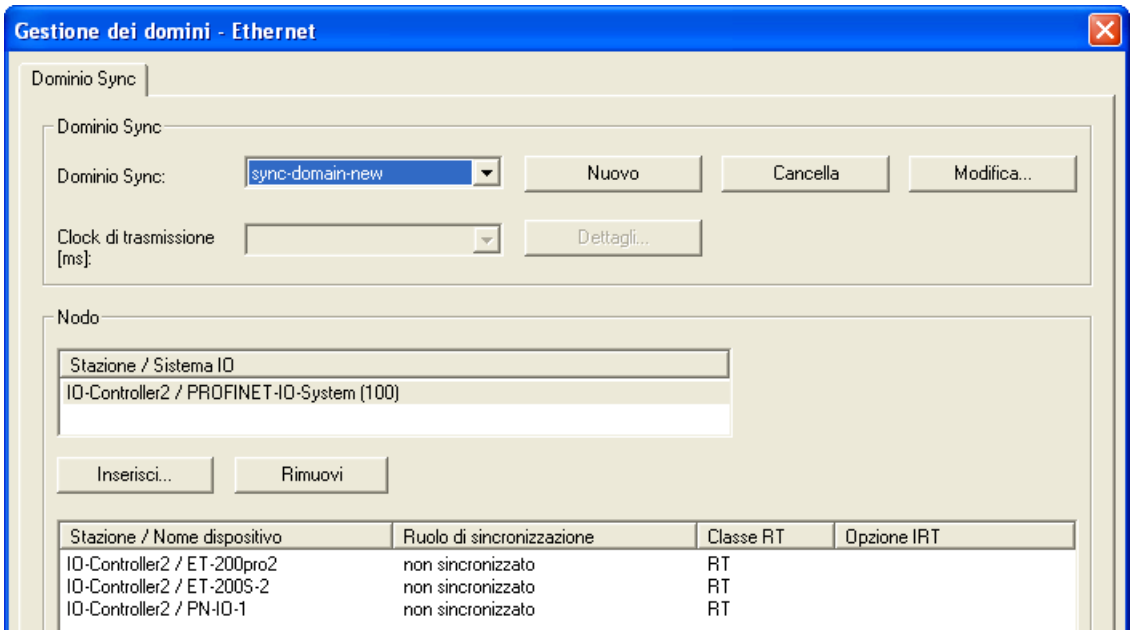


Figura 5-16 Sistema PROFINET IO con dominio Sync "sync-domain-neu"

Procedimento di parametrizzazione IRT in Configurazione HW

Se necessario definire le impostazioni per il funzionamento IRT per ogni dispositivo PROFINET.

1. Fare doppio clic sull'IO Controller che deve essere progettato come master Sync. Si apre la finestra di dialogo "Proprietà" dell'IO Controller corrispondente.
2. Impostare il ruolo di sincronizzazione su "Master Sync". STEP 7 modifica automaticamente la classe RT da "RT" a "IRT".
3. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Proprietà" con "OK".
4. Selezionare gli IO Device da progettare come slave Sync. Fare clic sul pulsante "Proprietà del dispositivo". Si apre la finestra di dialogo "Proprietà" degli IO Device corrispondenti.
5. Impostare il ruolo di sincronizzazione su "Slave Sync". La classe RT cambia automaticamente da "RT" a "IRT".
6. Impostare l'opzione IRT desiderata.
7. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Proprietà" con "OK".
8. Progettare la topologia se è stata selezionata l'opzione IRT "Elevata performance".

Risultato: nuovo dominio Sync con sistema PROFINET IO

Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Gestione dei domini" con "OK".

Cancellazione di un dominio Sync

Se oltre al dominio Sync standard sono stati progettati ulteriori domini Sync, questi ultimi possono essere cancellati nella finestra di dialogo "Gestione dei domini".

Presupposto per la cancellazione

Oltre al dominio Sync di default è stato progettato almeno un altro dominio Sync.
In questo esempio il nome del dominio Sync da cancellare è "syncdomain-neu".

Procedimento in Configurazione HW

1. Selezionare il comando di menu **Modifica > PROFINET IO > Sync Domain Management**.
2. Selezionare nella casella di riepilogo i domini Sync da cancellare.
3. Fare clic sul pulsante "Cancella". I sistemi PROFINET IO del dominio Sync cancellato vengono assegnati al dominio Sync di default "syncdomain-default".

Risultato: "syncdomain-default" comprende anche il sistema PROFINET IO del dominio Sync cancellato

Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Gestione dei domini" con "OK".

ATTENZIONE
Incoerenza a causa di due master Sync Dopo aver cancellato il dominio Sync, il dominio Sync di default con i due sistemi PROFINET IO comprende anche due master Sync. Poiché in un dominio Sync può essere presente solo un master Sync, è necessario progettare uno dei due master Sync come slave Sync.

Vedere anche

Real-time isocrono (Pagina 67)

5.4.4 Definizione dell'intervallo di trasmissione del sistema PROFINET IO

Impostazione dell'intervallo di trasmissione

Esiste la possibilità di definire l'intervallo di trasmissione per ogni singolo dominio Sync per ottimizzare la larghezza di banda in base al volume dei dati. STEP 7 calcola i possibili valori impostabili in funzione dei dispositivi PROFINET del sistema PROFINET IO utilizzato.

Presupposto per l'impostazione dell'intervallo di trasmissione

È già stato progettato un sistema PROFINET IO o un IO Controller.

Procedimento in Configurazione HW

1. Se la finestra di dialogo "Gestione dei domini" non è aperta, selezionare il menu di scelta rapida del sottosistema IO in Configurazione HW (rotaia) e qui il comando **PROFINET IO Domain Management.**
2. Nella casella di riepilogo "Intervallo di trasmissione (ms)" selezionare uno degli intervalli indicati.
3. Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Gestione dei domini" con "OK".

Risultato: il sistema PROFINET IO del dominio Sync è fissato su un intervallo di trasmissione

Suggerimento: ottimizzazione della trasmissione dati

STEP 7 calcola il valore ottimale per il tempo di aggiornamento. Se si desidera parametrizzare singoli IO Device con un tempo di aggiornamento diverso da quello preimpostato, è possibile impostare il tempo di aggiornamento per ogni singolo dispositivo PROFINET. Il tempo di aggiornamento corrisponderà a un multiplo dell'intervallo di trasmissione.

Impostazione di una larghezza di banda riservata per IRT

È possibile definire una larghezza di banda riservata ai dati IRT in rapporto alla larghezza di banda massima che può essere riservata per la comunicazione ciclica dei dati utili. Il rapporto è espresso in percentuale (%).

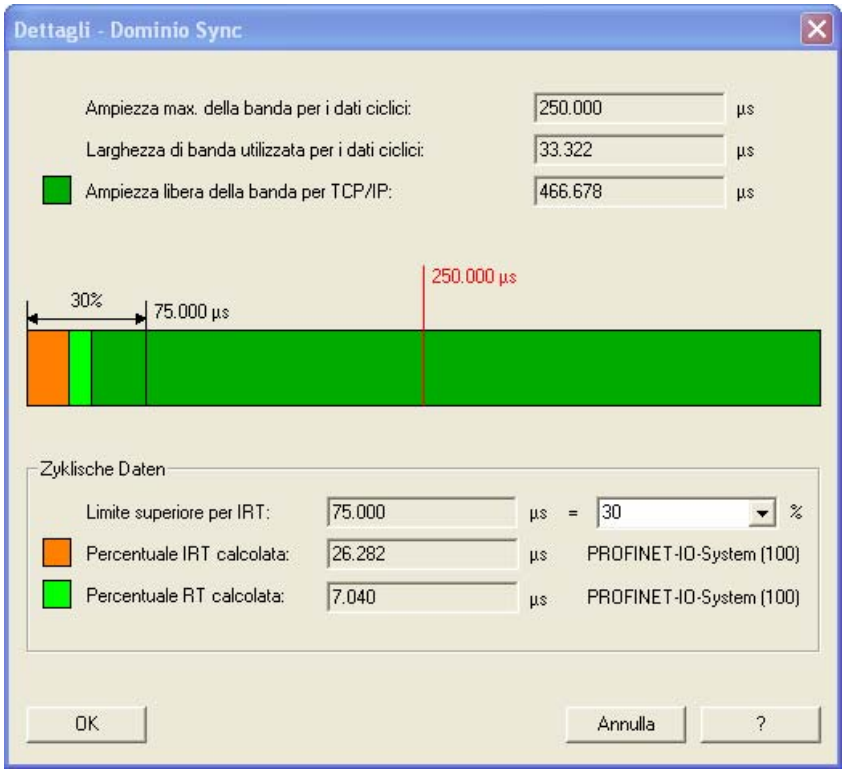
La larghezza di banda massima predefinita dal sistema per i dati ciclici non deve essere superata dalla larghezza di banda riservata all'IRT più quella necessaria per i dati ciclici nella larghezza di banda libera (comunicazione RT).

Presupposto per l'impostazione della percentuale di comunicazione IRT

Il sistema PROFINET IO è già stato progettato in un dominio Sync.

Procedimento in Configurazione HW

1. Aprire la finestra di dialogo "Gestione dei domini" se non è già aperta. Selezionare in Configurazione HW, nel menu di scelta rapida del sottosistema IO (rotaia), il comando **PROFINET IO Domain Management.**
2. Fare clic sul pulsante "Dettagli".
3. Nella casella di riepilogo "Limite superiore per IRT" selezionare uno dei valori predefiniti (in %). STEP 7 consente di scegliere tra 0, 10, ... 100.



Risultato: percentuale di comunicazione riservata per i dati IRT

Salvare le impostazioni e chiudere la finestra di dialogo "Gestione dei domini" con "OK".

Nota

Larghezza di banda riservata e comunicazione standard

La larghezza di banda disponibile per la comunicazione standard può essere aumentata riducendo al minimo indispensabile la larghezza di banda riservata ai dati IRT. Sulla base della progettazione, Configurazione HW calcola la larghezza di banda necessaria per i dati IRT.

Ulteriori informazioni

Per ulteriori informazioni sulla comunicazione IRT consultare il capitolo Real-time isocrono (Pagina 67).

5.5 SIMATIC NCM PC

Il tool di progettazione SIMATIC NCM PC

SIMATIC NCM PC è una versione di STEP 7 adattata in modo speifico alla progettazione PC che offre tutte le funzioni di STEP 7 per le stazioni PC.

SIMATIC NCM PC è il tool centrale con il quale progettare i servizi di comunicazione per la propria stazione PC. I dati di progettazione creati con questo tool devono essere caricati o esportati nella stazione PC. In questo modo si rende pronta per la comunicazione la stazione PC.

SIMATIC NCM PC e STEP 7 sono compatibili

- I progetti creati con SIMATIC NCM PC possono essere aperti e modificati in ogni momento con STEP 7/SIMATIC Manager. Qui sono disponibili le ulteriori funzioni per la programmazione e la progettazione delle stazioni S7.
- I progetti creati con STEP 7/SIMATIC Manager possono essere aperti in qualunque momento con SIMATIC NCM PC. È possibile sia modificare le stazioni PC esistenti che creare nuove stazioni PC. Per queste stazioni PC è possibile progettare collegamenti di comunicazione con le stazioni S7 già create.

NCM PC è in grado di utilizzare i dati dei progetti di STEP 7

Le limitazioni di SIMATIC NCM PC riguardano i tipi di stazione progettabili. La progettazione di stazioni S7 e la loro programmazione possono essere eseguite solamente in STEP 7.

I tipi di stazione che possono essere configurati solo in STEP 7 sono comunque disponibili dopo l'importazione del progetto in SIMATIC NCM PC come stazione di destinazione per la progettazione di un collegamento.

Anche i file icona creati per le stazioni S7 possono essere utilizzati dal server OPC. I dati corrispondenti vanno indicati nella progettazione del server OPC.

Un progetto così "rielaborato" in SIMATIC NCM PC può essere riacquisito ed elaborato in STEP 7 in qualunque momento.

In STEP 7 sono disponibili ulteriori funzioni di test e diagnostica.

Funzioni

Per la configurazione e la progettazione di una stazione PC, utilizzare le funzioni seguenti:

- Creazione e configurazione dei componenti della stazione PC
- Progettazione delle proprietà di comunicazione del server OPC SIMATIC NET
- Progettazione di collegamenti
- Applicazione di simboli dalla progettazione SIMATIC S7
- Progettazione del funzionamento DP e PROFINET
- Parametri di rete per il funzionamento con PROFIBUS e Industrial Ethernet
- Caricamento dei dati di progettazione nella stazione PC
- Memorizzazione dei dati di configurazione e progettazione in un file
- Controllo della comunicazione con le stazioni S7 collegate tramite diagnostica NCM

Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni sono disponibili nel manuale Messa in servizio della comunicazione industriale di stazioni PC SIMATIC NET – Istruzioni e approccio rapido (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/13542666).

Vedere anche

Stazioni PC SIMATIC (Pagina 33)

5.6 Assegnazione di indirizzi

5.6.1 Indirizzi

Indirizzi

Tutti i dispositivi PROFINET si basano sul protocollo TCP/IP e devono quindi avere, per funzionare in Ethernet, un indirizzo IP.

Per agevolare la progettazione, è sufficiente assegnare un indirizzo IP una volta sola durante la configurazione dell'IO Controller in STEP 7/Configurazione HW.

Qui STEP 7 visualizza una finestra di dialogo per la selezione dell'indirizzo IP e della rete Ethernet. Se la rete è isolata, è possibile applicare l'indirizzo IP e la maschera di sottorete predefiniti da STEP 7. Se la rete fa parte di una rete aziendale Ethernet, occorre richiedere i dati necessari all'amministratore di rete.

Nota

Acquisisci indirizzo IP in altro modo

Alcune CPU offrono nella finestra di dialogo per l'impostazione dell'indirizzo IP anche l'opzione "Acquisisci indirizzo IP in altro modo". Per ulteriori informazioni consultare il capitolo: Acquisisci indirizzo IP / nome dispositivo in altro modo (Pagina 229)

Gli indirizzi IP degli IO Device vengono generati da STEP 7 e assegnati agli IO Device soltanto con l'avviamento della CPU. Inoltre, per alcuni IO Device come p. es. SCALANCE X o CP S7-300, esiste la possibilità di acquisire l'indirizzo IP non dall'IO Controller all'avvio ma già prima in un modo diverso (vedere capitolo Assegnazione del nome del dispositivo e dell'indirizzo IP (Pagina 225)).

Gli indirizzi IP dell'IO Device hanno sempre la stessa maschera di sottorete dell'IO Controller e vengono assegnati in ordine crescente iniziando dall'indirizzo IP dell'IO Controller. Se necessario questo indirizzo IP può essere modificato manualmente.

Nome del dispositivo

Un IO Device deve avere un nome prima di poter essere indirizzato da un IO Controller. In PROFINET si è optato per questo procedimento in quanto i nomi sono più facilmente gestibili degli indirizzi IP.

L'assegnazione di un nome di dispositivo a un IO Device concreto è comparabile all'impostazione dell'indirizzo PROFIBUS in uno slave DP.

All'atto della fornitura gli IO Device non hanno un nome di dispositivo. Solo dopo che gli è stato assegnato un nome di dispositivo con il PG/PC un IO Device è indirizzabile da parte di un IO Controller, p. es. per il trasferimento dei dati di progettazione (fra l'altro l'indirizzo IP) all'avviamento o per lo scambio dei dati utili in funzionamento ciclico.

Nota

Acquisisci nome dispositivo in altro modo

Alcune CPU offrono la possibilità di acquisire il nome di dispositivo in altro modo. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo: Acquisisci indirizzo IP / nome dispositivo in altro modo (Pagina 229)

Fa eccezione la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG". Nel caso degli IO Device per i quali è stata progettata la "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG", il nome di dispositivo viene assegnato dall'IO Controller in base alla progettazione della topologia.

In alternativa il nome del dispositivo può essere scritto nel PG direttamente sulla Micro Memory Card.

Nomi di dispositivo strutturati

Il nome di un dispositivo può essere strutturato secondo le convenzioni DNS .

Queste convenzioni vengono definite nello standard "Internationalizing Domain Names in Applications (IDNA)". In base a queste disposizioni i nomi degli apparecchi vengono scritti con la lettera minuscola.

Il "Domain Name System" (DNS) è una banca dati (http://iana.org) distribuita che gestisce lo spazio dei nomi in Intranet. Per formare la struttura del nome occorre utilizzare il punto ("."). La classificazione gerarchica va da destra a sinistra, in senso discendente.

...<Subdomain-Name>.<Domain-Name>.<Top-Level-Domain-Name>

Numero dispositivo

Al momento dell'inserimento di un IO Device, STEP 7 gli assegna, accanto al nome del dispositivo, anche un numero iniziando da "1".

Da questo numero del dispositivo è possibile identificare un IO Device (p. es. SFC 71 "LOG_GEO") nel programma utente. Al contrario del numero del dispositivo, il nome non è visibile nel programma utente.

Vedere anche

Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG (Pagina 74)

Progettazione della topologia (Pagina 195)

Avvio prioritario (Pagina 76)

5.6.2 Indirizzo IP e MAC

Definizione: Indirizzo MAC

A ogni dispositivo PROFINET viene assegnato in fabbrica un identificativo univoco internazionale. Questo identificativo di 6 byte è l'indirizzo MAC.

L'indirizzo MAC è suddiviso in:

- 3 byte per l'identificativo del produttore e
- 3 byte per l'identificativo del dispositivo (numero progressivo).

L'indirizzo MAC è normalmente leggibile sulla parte anteriore del dispositivo:
ad es. 08-00-06-6B-80-C0.

Indirizzo IP

Per essere indirizzato come nodo della rete Industrial Ethernet, un dispositivo PROFINET deve avere un indirizzo IP univoco all'interno della rete. L'indirizzo IP è costituito da 4 numeri decimali con un campo di valori da 0 a 255. I numeri decimali sono separati da un punto.

L'indirizzo IP è formato da:

- indirizzo della rete e
- indirizzo del nodo (in generale definito anche host o nodo di rete).

Maschera di sottorete

I bit impostati della maschera di sottorete determinano la parte dell'indirizzo IP che contiene l'indirizzo della rete.

In generale vale quanto segue:

- L'indirizzo di rete risulta dalla combinazione logica AND di indirizzo IP e maschera di sottorete.
- L'indirizzo del nodo risulta dalla combinazione logica AND negato di indirizzo IP e maschera di sottorete.

Esempio di maschera di sottorete

Maschera di sottorete: 255.255.0.0 (decimale) = 11111111.11111111.00000000.00000000 (binario)

Indirizzo IP: 192.168.0.2 (decimale) = 11000000.10101000.00000000.00000010 (binario)

Significato: i primi 2 byte dell'indirizzo IP determinano la rete, quindi 192.168.
Gli ultimi due byte indirizzano il nodo, quindi 0.2.

Tool per l'assegnazione di indirizzi IP

L'assegnazione dell'indirizzo IP avviene avvalendosi di un software del produttore come per es. STEP 7. È possibile assegnare gli indirizzi IP ai componenti di rete anche con il Primary Setup Tool (PST). In Internet è disponibile il download (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19440762) gratuito del Primary Setup Tool. Inoltre in questo sito Internet è disponibile un elenco di dispositivi per i quali è abilitato il PST.

Assegnazione dell'indirizzo IP in caso di sostituzione di IO Device con supporto di memoria estraibile/PG

Il supporto di memoria (estraibile, p. es. Micro Memory Card) e la scheda di memoria FLASH dei controllori programmabili (PLC) contengono quanto segue:

- Per l'IO Controller: nome del dispositivo e indirizzo IP
- Per l'IO Device: Nome del dispositivo

Il C-PLUG degli IE/PB-Link PN IO e gli switch (p. es. della gamma SCALANCE X) contengono il nome del dispositivo.

Nei CP la scheda di memoria contiene l'indirizzo IP della CPU.
Per la sostituzione di un dispositivo perciò non è necessario il C-PLUG.

Il nome del dispositivo e l'indirizzo IP vengono trasferiti dalla CPU nel blocco dati di sistema (SDB) all'avviamento.

Estraendo la scheda di memoria o il C-PLUG da un PROFINET Controller e inserendolo in un altro dispositivo PROFINET, le informazioni specifiche del dispositivo e l'indirizzo IP vengono caricati nel dispositivo.

In caso di sostituzione completa di un IO Device a causa di un difetto del dispositivo o del modulo, l'IO Controller esegue automaticamente la parametrizzazione e la configurazione del dispositivo o del modulo sostituito. Quindi viene ripristinato lo scambio ciclico dei dati utili. Tuttavia è necessario estrarre dall'IO Device guasto la Micro Memory Card con il nome valido e inserirla nel dispositivo sostitutivo prima di riattivare la rete (ON).

La Micro Memory Card e il C-PLUG consentono di sostituire l'unità senza l'uso del PG/PC in caso di guasto di un dispositivo PROFINET. I dati del dispositivo possono anche essere trasferiti direttamente dal PG/PC alla Micro Memory Card
(p. es. per l'IO Device ET 200S/PN).

Assegnazione dell'indirizzo IP in caso di sostituzione di IO Device senza supporto di memoria estraibile/PG

Determinati dispositivi PROFINET, come p. es. la periferia decentrata ET200 ecoPN, non sono dotati di vano per l'inserimento del modulo. Questi dispositivi PROFINET e alcuni altri supportano la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG". Ulteriori informazioni sono disponibili nel capitolo Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG (Pagina 74).

Router di default

Il router di default viene utilizzato quando i dati devono essere inoltrati, tramite il protocollo TCP/IP, a un partner della comunicazione situato al di fuori della rete.

In STEP 7 il router di default viene definito *Router* nella finestra di dialogo "Proprietà". La finestra di dialogo "Proprietà " si apre con il comando di menu **Proprietà dell'interfaccia Ethernet > Parametri > Accoppiamento ad altra rete**. Normalmente STEP 7 assegna al router di default il proprio indirizzo IP.

L'indirizzo del router impostato nell'interfaccia PROFINET dell'IO Controller viene applicato automaticamente ai corrispondenti IO Device progettati.

5.6.3 Assegnazione del nome del dispositivo e dell'indirizzo IP

Prima assegnazione di indirizzo IP e maschera di sottorete a un IO Controller

Esistono quattro possibilità:

1. Se il dispositivo PROFINET può alloggiare una scheda di memoria (Micro Memory Card), inserire la scheda nel PG/PC e salvare qui la configurazione hardware, incluso l'indirizzo IP progettato. Quindi inserire la Micro Memory Card nel dispositivo PROFINET. Quando si inserisce la Micro Memory Card il dispositivo PROFINET acquisisce automaticamente l'indirizzo IP.
2. Collegare il PG/PC alla stessa rete alla quale è collegato il dispositivo PROFINET. L'interfaccia del PG/PC deve essere impostata su TCP/IP (Auto). Durante il download visualizzare prima tutti i nodi accessibili con la finestra di dialogo per il download "Nodi accessibili". Selezionare il dispositivo di destinazione tramite il suo indirizzo MAC e assegnargli l'indirizzo IP prima di caricare la configurazione HW con l'indirizzo IP progettato (l'indirizzo IP sarà così memorizzato a ritenzione).
3. Se il dispositivo PROFINET è dotato di un'interfaccia MPI o PROFIBUS DP, collegare direttamente il PG/PC al dispositivo PROFINET tramite l'interfaccia MPI o PROFIBUS DP. Assegnare un indirizzo IP al dispositivo da STEP 7 (con il caricamento della configurazione hardware).
4. Assegnazione dell'indirizzo IP "in altro modo": Gli indirizzi possono essere assegnati tramite "Modifica nodo Ethernet" in STEP 7, il Primary Setup Tool o anche attraverso il programma utente (SFB104).

Assegnazione del nome di dispositivo per gli IO Device con funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG"

Per gli IO Device per i quali è stata progettata la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG" non è necessario assegnare un nome al dispositivo in caso di sostituzione. Ulteriori informazioni sono disponibili nel capitolo Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG (Pagina 74).

Messa in servizio di un'interfaccia PROFINET

Per ulteriori dettagli sulla messa in funzione di un'interfaccia PROFINET, consultare le istruzioni operative dei dispositivi PROFINET della famiglia di apparecchi SIMATIC.

Assegnazione del nome di dispositivo e dell'indirizzo a un IO Device (a eccezione della funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG")

La figura seguente illustra l'assegnazione del nome e dell'indirizzo a un dispositivo.

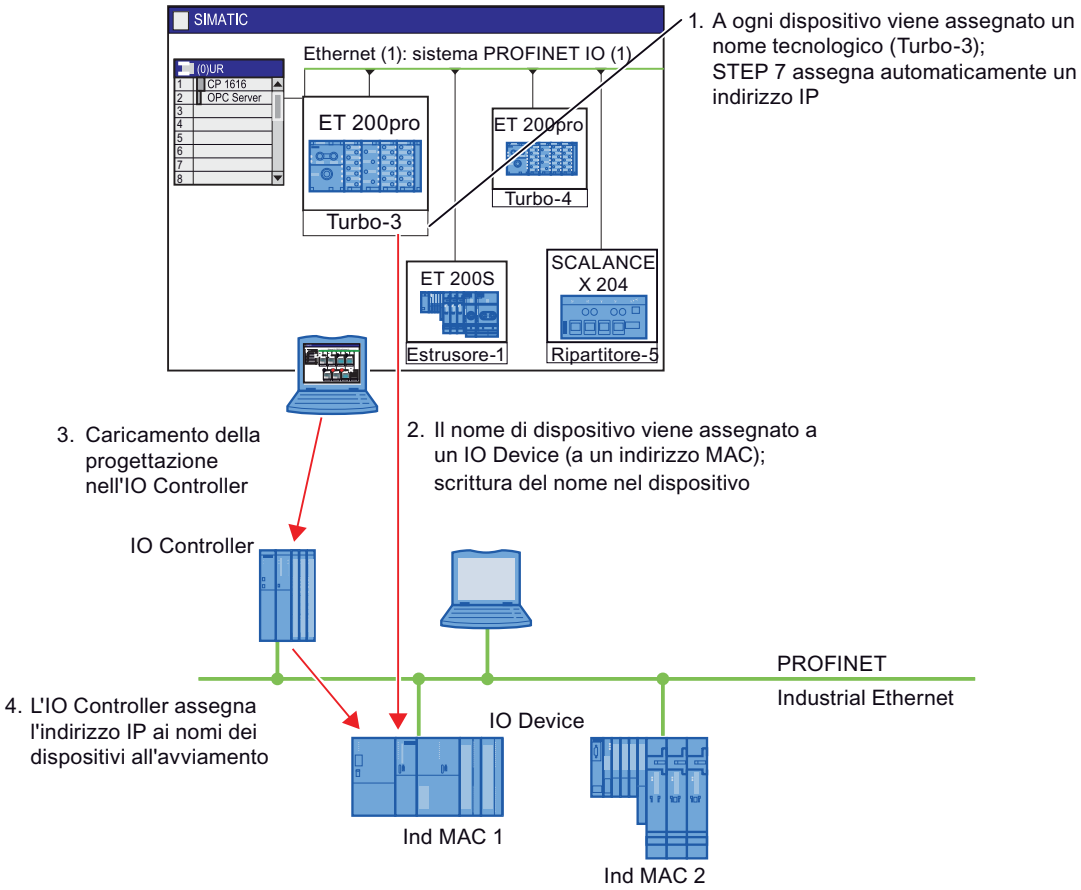


Figura 5-17 Schema di principio: assegnazione del nome e dell'indirizzo a un dispositivo

In STEP 7 viene assegnato un nome a ogni IO Device. Nome e indirizzo IP possono essere modificati manualmente in un secondo tempo.

I dati progettati possono essere caricati nel PROFINET Device in due modi diversi:

1. Offline con Micro Memory Card:

   salvare i dati progettati per l'IO Device (nome dispositivo, p. es. Turbo 3) sulla Micro Memory Card nel PG/PC. STEP 7 supporta l'operazione con la funzione PROFINET "Salva nome dispositivo nella memory card". Quindi inserire la Micro Memory Card nel PROFINET Device. Il dispositivo acquisisce automaticamente il nome progettato.

2. Online con il PG/PC:

   Collegare il PG/PC alla sottorete Ethernet mediante l'interfaccia PROFINET. Selezionare l'IO Device in STEP 7 per mezzo dell'indirizzo MAC e caricare i dati progettati (nome dispositivo, p. es. Turbo 3) nel PROFINET Device.

   L'IO Controller riconosce l'IO Device dal nome di dispositivo e gli assegna automaticamente l'indirizzo IP progettato.

Suggerimento: identificazione del dispositivo PROFINET nell'armadio elettrico

Al momento della prima messa in servizio, i PROFINET IO Device devono essere provvisti di un nome del dispositivo. Selezionando **Sistema di destinazione > Ethernet > Assegna nome al dispositivo** in STEP 7 / Configurazione HW è possibile far lampeggiare il LED LINK di un PROFINET IO Device al quale deve essere assegnato un nome. Ciò consente p. es. l'identificazione inequivocabile di un PROFINET IO Device da indirizzare tra numerosi altri all'interno di un armadio elettrico.

Assegnazione del nome di dispositivo con la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG"

Se un IO Device supporta la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG" e questa funzionalità è stata progettata nell'IO Controller, quest'ultimo è in grado di identificare il dispositivo anche senza nome, basandosi sulle correlazioni predefinite nella topologia prefissata e su quelle effettivamente rilevate dai dispositivi PROFINET reali. Inoltre, esso è in grado di assegnare al dispositivo il nome e l'indirizzo IP progettati e di acquisirlo nello scambio di dati utili (vedere anche il capitolo Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG (Pagina 74)).

Assegnazione dell'indirizzo IP a IO Device particolari

Alcuni IO Device particolari, p. es. SCALANCE X, CP S7-300, supportano l'opzione con la quale l'indirizzo IP non viene assegnato dall'IO Controller all'avviamento. In questo caso l'indirizzo IP va assegnato in modo diverso. Ulteriori informazioni sono contenute nel manuale del prodotto del dispositivo PROFINET della gamma SIMATIC utilizzato.

Presupposto per proseguire l'assegnazione dell'indirizzo IP

Se l'IO Device non deve acquisire l'indirizzo IP dall'IO Controller (come descritto precedentemente) procedere nel modo seguente:

- Caricare il progetto in Configurazione HW.
- Aprire la finestra di dialogo "Proprietà" del dispositivo PROFINET.
- Nella scheda "Generale" disattivare l'opzione "Assegna indirizzo IP mediante IO Controller".

Nota

Indirizzo IP per IO Device e IO Controller

L'indirizzo IP per la sottorete dell'IO Device deve coincidere con quello dell'IO Device.

Ulteriore procedimento per l'assegnazione dell'indirizzo IP

- NCM PC
- CLI
- BOOTP
- PST (Primary Setup Tool)
- DHCP

Vedere anche

Indirizzo IP e MAC (Pagina 223)

Indirizzi (Pagina 221)

5.6.4 Acquisisci indirizzo IP / nome dispositivo in altro modo

Introduzione

Le applicazioni speciali, come i sistemi di serie o gli alimentatori di stampa, richiedono un modo alternativo di assegnazione dei nomi ai dispositivi e degli indirizzi IP. Lo scopo è quello di mettere in funzione una macchina direttamente presso il cliente senza impiegare STEP 7 o altri programmi.

Alternative per l'assegnazione di indirizzi IP e nomi dispositivo

Oltre al modo tradizionale di assegnazione di indirizzi e nomi dei dispositivi mediante le schede "Generale" e "Parametri" dell'interfaccia PN IO esistono altre tre alternative:

- Assegnazione nel programma utente tramite l'SFB 104.
- Assegnazione con il download della configurazione nel sistema di destinazione attraverso la finestra di dialogo "Seleziona indirizzo nodo".
- Assegnazione tramite il comando di menu: **Sistema di destinazione > Ethernet > Modifica nodo Ethernet** oppure tramite il Primary Setup Tool.

Procedimento

- Nome dispositivo: attivare la casella di controllo "Acquisisci nome dispositivo in altro modo" nell'interfaccia del dispositivo PROFINET.
- Indirizzo IP: attivare la casella di controllo "Acquisisci indirizzo IP in altro modo" nella scheda "Parametri" della finestra di dialogo Proprietà dell'interfaccia Ethernet.

Nota

Accoppiamento ad altra rete

Se si utilizza l'opzione "Acquisici indirizzo IP / nome dispositivo in altro modo" in un dispositivo PROFINET, il rispettivo dispositivo PROFINET non può essere utilizzato come accoppiamento ad altra rete.

5.6.5 Ritenzione dei parametri dell'indirizzo IP e del nome di dispositivo

La ritenzione dei parametri dell'indirizzo IP e del nome di dispositivo dipende dalla modalità di esecuzione dell'assegnazione. Assegnazione temporanea non a ritenzione significa:

- I parametri dell'indirizzo IP e il nome del dispositivo sono validi solo fino al successivo spegnimento o cancellazione totale della CPU. Dopo lo spegnimento/accensione o la cancellazione totale la CPU è ancora accessibile solo tramite l'indirizzo MAC.
- Il caricamento di un indirizzo IP temporaneo cancella anche i parametri dell'indirizzo IP salvati a ritenzione.

Comportamento di ritenzione in funzione del metodo di assegnazione

Assegnazione dei parametri dell'indirizzo IP e del nome di dispositivo		Ritenzione
Metodo standard: Assegnazione fissa in STEP 7	I parametri dell'indirizzo IP / il nome del dispositivo vengono assegnati in modo fisso durante la progettazione in *STEP 7*. Con il caricamento della progettazione nella CPU i parametri dell'indirizzo IP / il nome del dispositivo vengono memorizzati anche a ritenzione nella CPU.	I dati sono a ritenzione: • in caso di RETE OFF /RETE ON • dopo la cancellazione totale • dopo la cancellazione della progettazione (SDB) • dopo la rimozione della MMC
Assegnazione fissa con le impostazioni "Acquisisci indirizzo IP in altro modo / Acquisisci nome dispositivo in altro modo"	I parametri dell'indirizzo IP/ il nome del dispositivo vengono assegnati tramite DCP (**D**iscovery and **C**onfiguration **P**rotocol): • attraverso un tool di setup come PST o in *STEP 7* ad es. tramite "Modifica nodo Ethernet". • attraverso l'IO Controller di livello superiore, se la CPU viene utilizzata come I Device con avvio prioritario.	
Assegnazione temporanea in STEP 7	I parametri dell'indirizzo IP/ il nome del dispositivo vengono assegnati tramite DCP (**D**iscovery and **C**onfiguration **P**rotocol): • Con assegnazione automatica dell'indirizzo IP tramite "Nodi accessibili" in *STEP 7*, se la CPU non ha ancora un indirizzo IP.	I dati **non** sono a ritenzione
Assegnazione temporanea con l'impostazione "Acquisisci indirizzo IP in altro modo / Acquisisci nome dispositivo in altro modo"	I parametri dell'indirizzo IP/ il nome del dispositivo vengono assegnati tramite DCP (**D**iscovery and **C**onfiguration **P**rotocol): • In caso di assegnazione dell'indirizzo IP all'I Device mediante un Controller di livello superiore, se l'I Device **non** viene utilizzato con avvio priorizzato.	
Assegnazione nel programma utente	I parametri dell'indirizzo IP/ il nome del dispositivo vengono assegnati nel programma utente tramite l'SFB 104. La ritenzione dei parametri dell'indirizzo IP/ del nome del dispositivo può essere definita nel relativo set di dati dei parametri.	Ritenzione secondo le definizioni nel set di dati dei parametri

Resettaggio dei parametri dell'indirizzo IP e del nome del dispositivo a ritenzione

È possibile resettare i parametri dell'indirizzo IP e il nome del dispositivo a ritenzione nel seguente modo:

- Attraverso "Reset delle impostazioni della fabbrica" (Resettaggio allo stato di fornitura)
- Attraverso l'aggiornamento del firmware

ATTENZIONE

- L'assegnazione temporanea dei parametri dell'indirizzo IP / del nome del dispositivo causa il resettaggio dei parametri dell'indirizzo IP / del nome del dispositivo salvati eventualmente a ritenzione.
- In caso di assegnazione fissa dei parametri dell'indirizzo IP / del nome del dispositivo, i parametri precedentemente salvati a ritenzione vengono sostituiti dai nuovi parametri assegnati.

ATTENZIONE

Riutilizzo dei dispositivi

Eseguire "Reset delle impostazioni della fabbrica" (Resettaggio allo stato di fornitura) prima di montare un dispositivo con parametri dell'indirizzo IP / del nome del dispositivo a ritenzione in altre sottoreti / impianti o di depositarlo in magazzino.

5.7 Diagnostica in PROFINET IO

Argomenti trattati in questo capitolo

Questo capitolo contiene le seguenti informazioni:

- Funzionamento del meccanismo di diagnostica in PROFINET IO
- Supporto della diagnostica da parte di STEP 7 / NCM PC
- Analisi dei messaggi di diagnostica nel programma utente
- Diagnostica dell'infrastruttura di rete
- Diagnostica dell'interfaccia PROFINET tramite stato dei LED

Panoramica della diagnostica

Per la diagnostica è possibile procedere nel modo seguente:

- reagire a un errore (diagnostica riferita a un evento, analisi degli allarmi)
- determinare lo stato attuale del sistema di automazione (diagnostica riferita allo stato).

Analogamente a PROFIBUS DP, PROFINET IO offre diverse possibilità. La tabella seguente mostra le principali possibilità di accesso alle informazioni di diagnostica.

Tabella 5- 1 Panoramica della diagnostica

Possibilità di diagnostica	Vantaggi	L'informazione si trova nel paragrafo...
Diagnostica online con un dispositivo PG/PC/HMI	Consente di analizzare lo stato attuale del sistema di automazione.	Supporto da parte di STEP 7/NCM PC (Pagina 237)
Lettura di liste di stato del sistema (SZL) nel programma utente	Le SZL permettono di delimitare un errore.	Analisi della diagnostica nel programma utente (Pagina 242)
Lettura di set di dati di diagnostica (record)	Dai set di dati di diagnostica è possibile ricavare informazioni dettagliate sul tipo di errore e la sua origine.	Analisi della diagnostica nel programma utente (Pagina 242)
Segnalazione degli errori di sistema	Le informazioni di diagnostica vengono visualizzate come messaggi nel sistema HMI o sul Web server.	Supporto da parte di STEP 7/NCM PC (Pagina 237)
SNMP	Questo protocollo consente di sottoporre a diagnostica l'infrastruttura di rete.	Diagnostica dell'infrastruttura di rete (SNMP) (Pagina 247)
Allarme di diagnostica	Consente di analizzare la diagnostica nel programma utente.	Analisi della diagnostica nel programma utente (Pagina 242)
Webserver	Le informazioni di diagnostica possono essere richiamate con comodità in un Web browser standard	Diagnostica mediante Web server (Pagina 246)

Vedere anche

Segnalazioni di stato e di errore: CPU con interfaccia PN (Pagina 246)

5.7.1 Basi della diagnostica in PROFINET IO

Concetto di diagnostica compatibile

PROFINET IO supporta l'utente grazie alla compatibilità del suo concetto di diagnostica.

Qui di seguito vengono illustrate le basi di questo concetto.

Concetto fondamentale

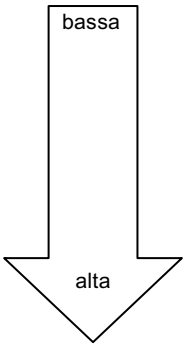
Ogni singolo errore o diversi errori che si presentino contemporaneamente vengono trasferiti dall'IO Device all'IO Controller.

Se si intende conoscere lo stato generale di un IO Device, compresi gli errori ancora presenti, è possibile effettuarne la lettura direttamente dall'apparecchiatura stessa.

Concetto di manutenzione avanzato

Le interfacce PROFINET con switch integrato dei dispositivi SIMATIC supportano il concetto di diagnostica a quattro fasi, che si basa sulle specifiche PROFINET "Application Layer services for decentralized periphery and distributed automation" e "Application Layer protocol for decentralized periphery and distributed automation" nella versione V2.1 con gli stati seguenti:

Tabella 5- 2 Classificazione degli stati di diagnostica

Stato della diagnostica	Simbolo		Gravità dell'errore
Good	Cerchio verde		
Manutenzione necessaria (Maintenance Required)	Chiave per dadi verde		
Richiesta di manutenzione (Maintenance Demanded)	Chiave per dadi gialla		
Bad	Cerchio rosso		

Questo concetto di diagnostica prevede l'individuazione e l'eliminazione preventiva di potenziali guasti prima che si verifichi un fermo della produzione.

Accanto alle informazioni di stato "Good" (non disturbato) e "Bad" (disturbato) di un dispositivo PROFINET, vengono definite ulteriori informazioni di stato.

La informazioni di manutenzione vengono generate con le seguenti segnalazioni di sistema

- Manutenzione necessaria (contrassegnata da una chiave per dadi verde) e
- Richiesta di manutenzione (contrassegnata da una chiave per dadi gialla)

I momenti in cui le due segnalazioni di sistema vengono generate possono essere impostati separatamente per la maggior parte dei parametri di usura. Alcuni parametri, ad es. l'attenuazione su una linea a fibre ottiche, sono definiti nella specifica PROFINET a partire dalla versione V2.1.

Livelli di diagnostica

Le informazioni di diagnostica possono essere analizzate a livelli diversi.

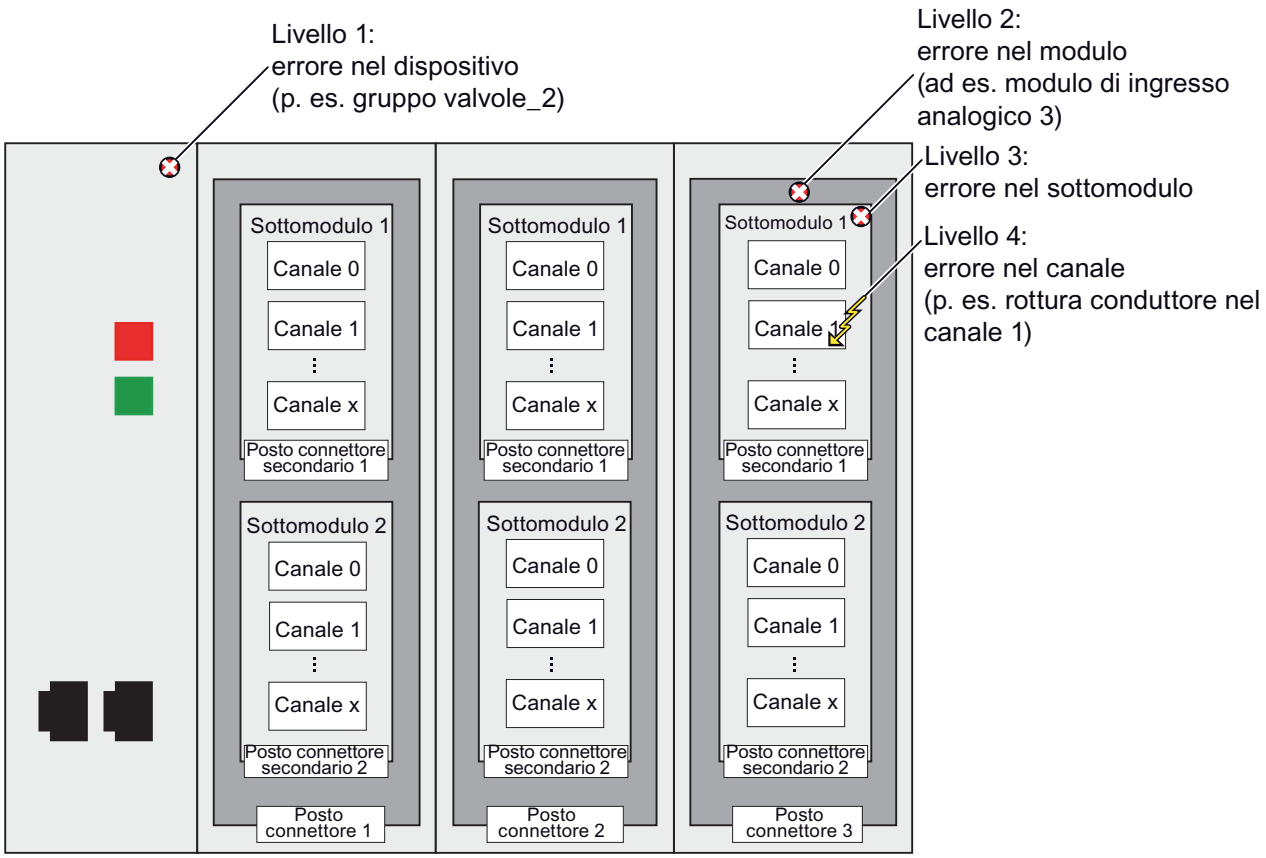
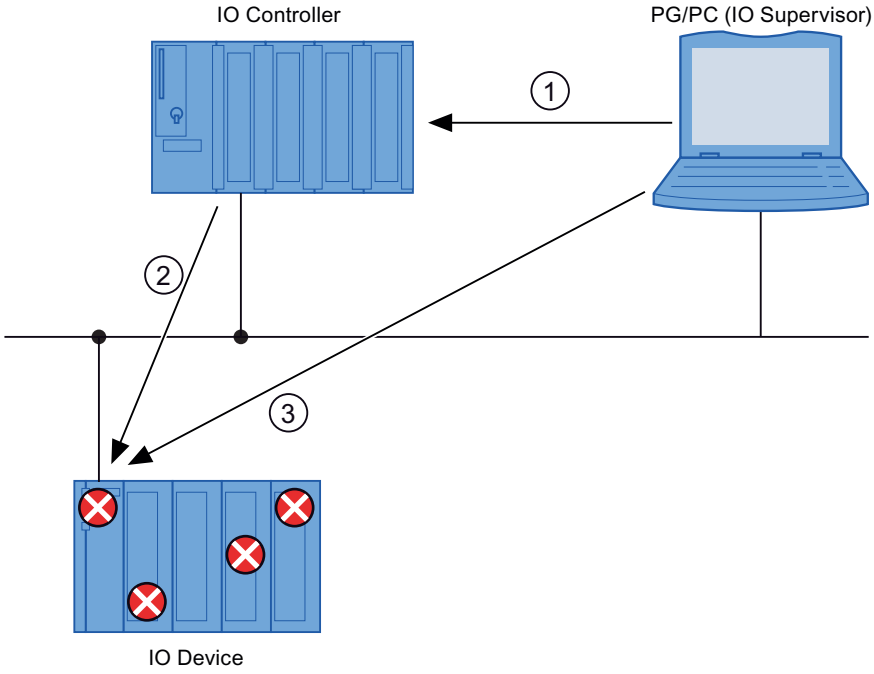


Figura 5-18 Livelli di diagnostica PROFINET IO

Accesso allo stato di un IO Device con un dispositivo di programmazione o un'apparecchiatura di servizio e supervisione.

Se si è collegati con STEP 7 attraverso un dispositivo di programmazione o con Industrial Ethernet mediante un'apparecchiatura di servizio e supervisione, è possibile richiamare le informazioni di diagnostica anche online. Il grafico seguente mostra il funzionamento.



Numero	Descrizione
①	Diagnostica online con STEP 7 o apparecchiatura di servizio e supervisione: il dispositivo di programmazione/l'apparecchiatura di servizio e supervisione (PG/HMI) richiedono lo stato della stazione dell'IO Controller.
②	Dopo l'avviamento da parte del PG/PC/HMI, l'IO Controller legge automaticamente l'intero stato della stazione in modo asincrono, direttamente dall'IO Device, e salva le informazioni di diagnostica lette in liste di stato del sistema contenute nell'IO Controller. Il PG/PC/HMI accede quindi a queste liste di stato del sistema.
③	Diagnostica online con STEP 7 o apparecchiatura di servizio e supervisione: Il PG/PC/HMI può leggere lo stato della stazione anche direttamente dall'IO Device (p. es. nella Lifelist), indipendentemente dall'IO Controller. In questo caso il PG/PC dell'HMI deve essere collegato direttamente a Industrial Ethernet. In questo modo è possibile accedere a informazioni di diagnostica, in fase di messa in servizio o in caso di interventi di Service, anche se l'IO Controller non è in funzione.

Figura 5-19 Diagnostica PROFINET IO con STEP 7 o apparecchiatura di servizio e supervisione

Ulteriori informazioni sulla diagnostica in PROFINET IO

Ulteriori informazioni sono disponibili nel manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930).

Per ulteriori informazioni, consultare la Guida in linea di STEP 7 a partire dalla versione V5.4 SP1.

5.7.2 Supporto da parte di STEP 7/NCM PC

Diagnostica in STEP 7 / NCM PC

Il grafico seguente chiarisce le diverse modalità di diagnostica in STEP 7.

Per la diagnostica con NCM PC, è necessario che i dispositivi supportino il Simple Network Management Protocol (SNMP). Le fasi della diagnostica per NCM PC valgono a rigor di logica come per STEP 7.

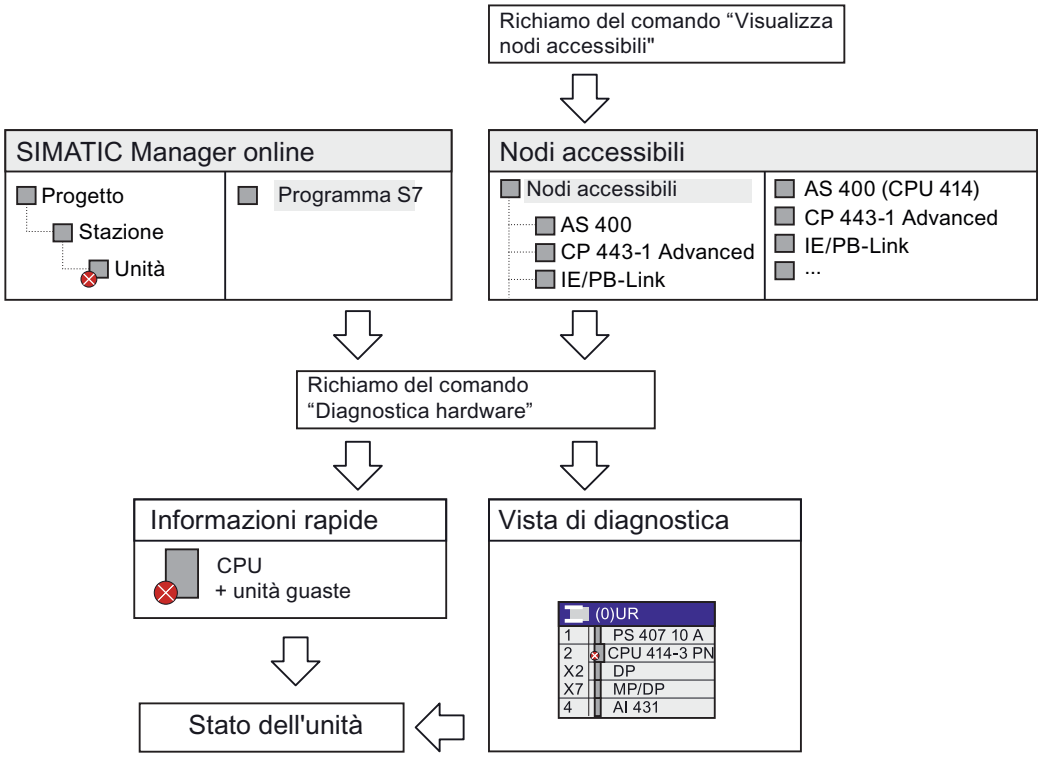


Figura 5-20 Diagnostica in STEP 7

Configurazione HW online

Dalla vista online di Configurazione HW è possibile visualizzare in STEP 7 una panoramica dello stato attuale del sistema. Sono disponibili anche le informazioni di progettazione (p. es. unità non progettate). Richiamare in Configurazione HW di STEP 7 il comando di menu **Stazione > Apri online**.

Rappresentazione schematica della vista della stazione:

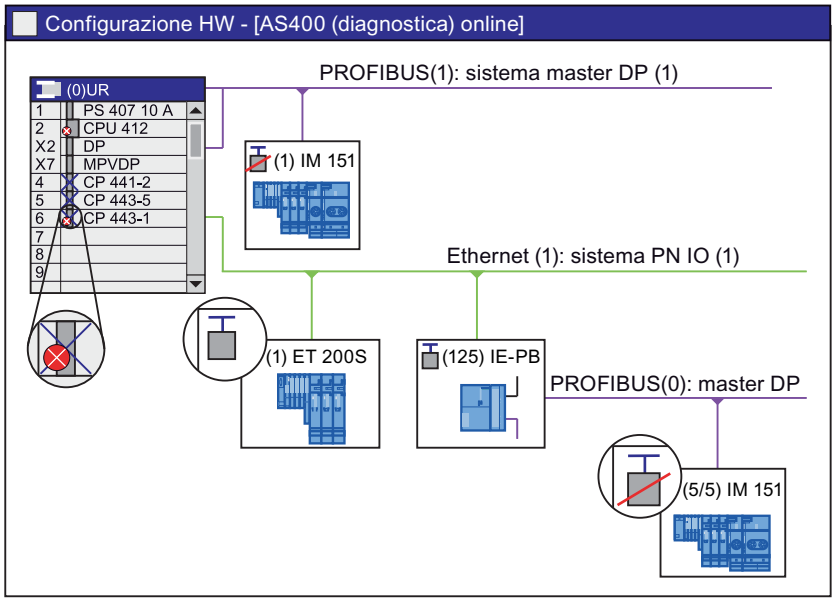


Figura 5-21 Vista online in Configurazione HW (rappresentazione schematica)

Ulteriori informazioni sulla progettazione di "Segnalazione errori di sistema"

"Segnalazione errori di sistema" viene supportato anche da PROFINET IO.

Con la funzione "Segnalazione errori di sistema", STEP 7 offre la possibilità di visualizzare in forma di messaggi le informazioni di diagnostica fornite dai componenti.

I blocchi e i testi dei messaggi necessari vengono generati automaticamente da STEP 7. L'utente deve solo caricare nella CPU i blocchi creati e trasferire i testi nei sistemi HMI collegati.

Nodi accessibili

In SIMATIC Manager è possibile selezionare il comando di menu **Visualizza nodi accessibili** per richiamare un elenco dei dispositivi PROFINET.

Nota

L'interfaccia del PG/PC deve essere impostata su Ethernet in STEP 7/NCM PC.
In caso contrario non viene creato il collegamento.

Finestra di diagnostica e informazioni rapide

In STEP 7 è possibile visualizzare una panoramica delle unità guaste. Richiamare nel SIMATIC Manager il comando di menu: **Sistema di destinazione > Diagnostica/Impostazioni > Diagnostica hardware**.

Nelle impostazioni di STEP 7 è possibile stabilire se visualizzare per default le informazioni rapide o la finestra della diagnostica.

Nelle **Informazioni rapide** vengono rappresentati l'IO Controller (CP o CPU) e le unità guaste.

Nella **finestra di diagnostica** vengono visualizzate tutte le unità.

Stato dell'unità

Informazioni dettagliate sulla diagnostica vengono visualizzate nella finestra "Stato dell'unità". Questa finestra fornisce le informazioni seguenti:

- Stato del dispositivo (o.k., richiesta di manutenzione, manutenzione necessaria, guasto, inoperativo)
- Nome del dispositivo (p. es. Valvola_1)
- Tipo di dispositivo (ad es. ET 200S)
- Posizione del guasto (posto connettore, modulo, sottomodulo, canale)
- Tipo di errore del canale (ad es. rottura del conduttore)
- Rimedio con eliminazione errori (per alcune unità)

STEP 7/NCM PC

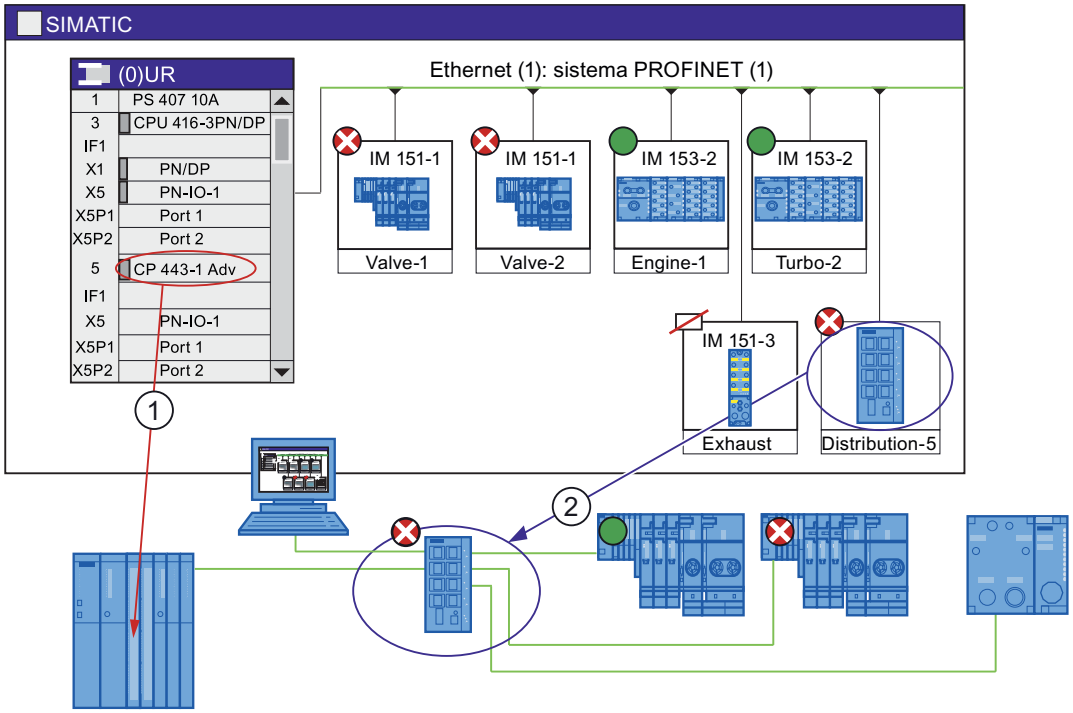
L'opzione NCM integrata in STEP 7 offre numerose possibilità di diagnostica per PROFINET e per i tipi di comunicazione più disparati.

La diagnostica NCM è accessibile dal menu **Start > SIMATIC > STEP 7 > NCM S7** o dalla finestra "Proprietà" di un CP.

5.7.3 Esempi di meccanismi di diagnostica

Diagnostica di processori di comunicazione e switch

La figura seguente fornisce importanti informazioni di base sulla diagnostica dei processori di comunicazione e degli switch.



Numero	Significato
①	Diagnostica di un processore di comunicazione (CP)
②	Diagnostica di uno switch

Figura 5-22 Processori di comunicazione e switch

Diagnostica del processore di comunicazione

Un processore di comunicazione fornisce in STEP 7 la stessa diagnostica dell'interfaccia PROFINET di una CPU. Questo principio vale anche per i processori di comunicazione utilizzati come interfaccia PROFINET in un PC (numero ①, figura in alto).

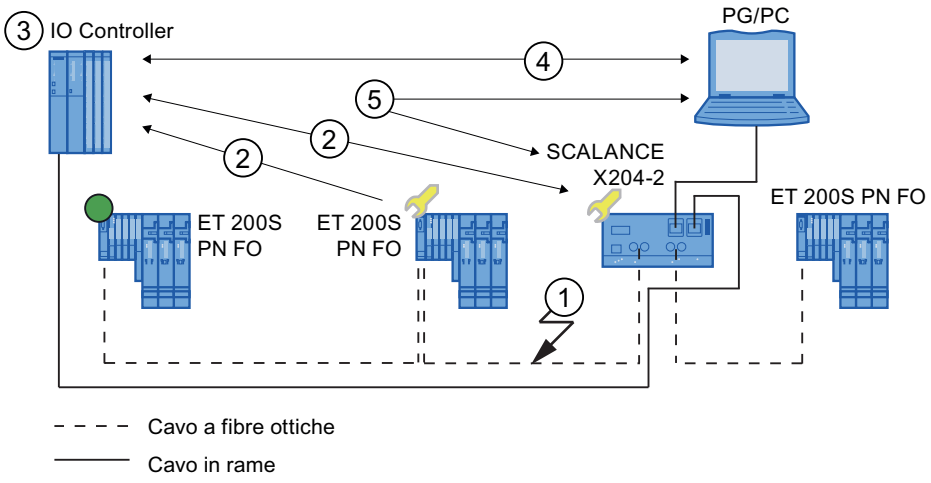
Switch

Se uno switch (ad es. SCALANCE X 200/400) supporta PROFINET IO e viene integrato nella progettazione come apparecchiatura da campo, esso potrà essere sottoposto a diagnostica in STEP 7 come un'apparecchiatura da campo (numero ②, figura in alto).

Alcuni switch (p. es. SCALANCE X 200/400) offrono inoltre la possibilità di eseguire la diagnostica su base Web con l'aiuto del Web Based Management.

Diagnostica in caso di rottura conduttore

La figura seguente illustra le modalità di scambio delle informazioni di diagnostica quando la qualità della trasmissione della linea ottica diminuisce, ad es. in seguito ad invecchiamento. In questo esempio viene considerato lo scenario dopo che è stata diagnosticata la necessità di manutenzione.



Numero	Descrizione
①	La riserva del sistema del conduttore a fibre ottiche scende al di sotto di 0 dB.
②	Sia l'ET 200 S PN FO sia lo switch inviano all'IO Controller l'allarme "Maintenance Demanded".
③	Sulla base dell'allarme, l'IO Controller riconosce la richiesta di manutenzione dello switch e del dispositivo. I dati di stato dell'unità vengono aggiornati nell'IO Controller e vengono richiamati i relativi OB di errore. Nota: affinché gli OB di errore possano essere avviati nell'IO Controller, è necessario che in STEP 7 sia stata selezionata la proprietà "OB 82 / Fault Task periferia - Richiamo con allarme di comunicazione" del relativo IO Controller.
④	In STEP 7 (sul PG/PC) sul dispositivo e sullo switch la richiesta di manutenzione viene evidenziata con una chiave per dadi gialla.
⑤	STEP 7 è in grado di leggere informazioni dettagliate anche direttamente dallo switch.

Figura 5-23 Svolgimento della diagnostica

5.7.4 Analisi della diagnostica nel programma utente

Diagnostica analoga a PROFIBUS DP

Le stesse possibilità di diagnostica messe a disposizione da STEP 7 per i componenti PROFIBUS DP sono disponibili anche per PROFINET IO. Il procedimento di base è lo stesso.

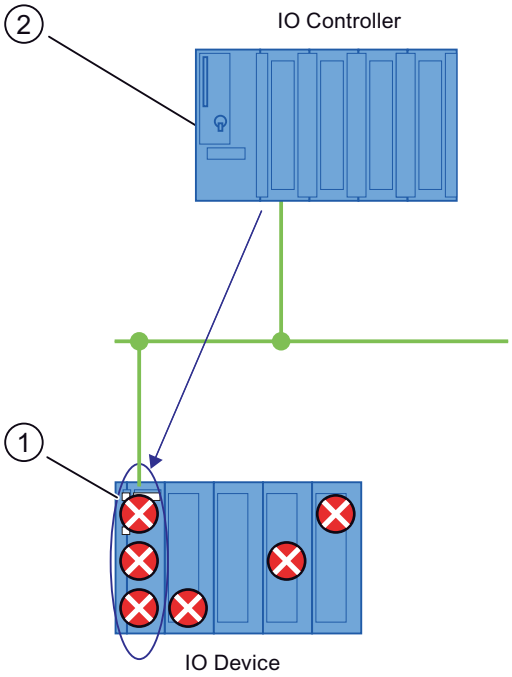
Diagnostica nel programma utente

Anche l'analisi delle informazioni di diagnostica tramite SFB/SFC nel programma utente è analoga a quella di PROFIBUS DP.

Per PROFINET IO vale una struttura dei set di dati con informazioni di diagnostica estesa a tutti i produttori. Le informazioni di diagnostica vengono create solamente per i canali che presentano anomalie. PROFINET offre inoltre due possibilità fondamentali per ottenere informazioni di diagnostica.

1. Analisi dello stato della diagnostica

Se si desidera ricevere informazioni sullo stato attuale del sistema di automazione, leggere le liste di stato del sistema (SZL) che forniscono una visione generale dei sistemi PROFINET IO esistenti e consentono di localizzare le stazioni guaste o le stazioni con richiesta di manutenzione o manutenzione necessaria all'interno di un sistema PROFINET IO.
Con l'ausilio di liste parziali è possibile delimitare ulteriormente un errore a un modulo/sottomodulo.
Con l'SFB 52 (lettura di set di dati) è quindi possibile leggere i diversi set di dati di diagnostica (record) direttamente dall'unità interessata, ricavandone informazioni dettagliate sull'errore.

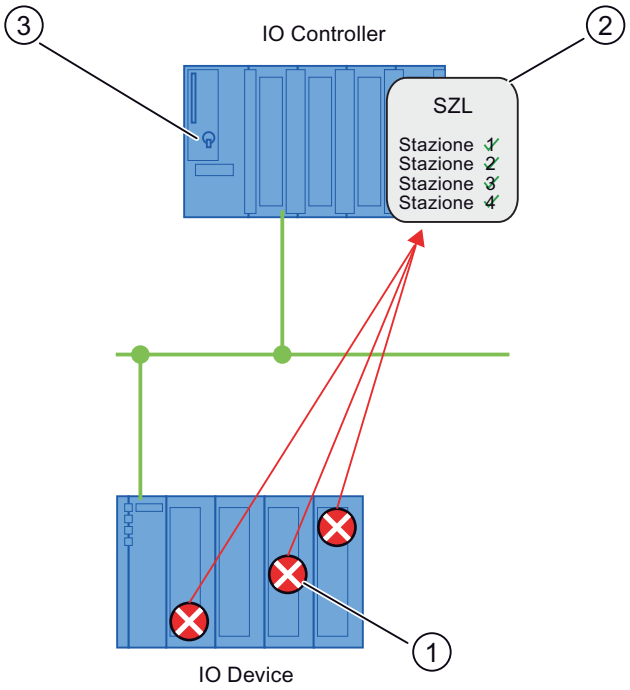


Numero	Descrizione
①	Tutti i singoli errori vengono raccolti in un set di dati nel modulo di interfaccia.
②	Nel programma utente, l'SFB 52 legge lo stato complessivo della stazione in modo asincrono, direttamente dall'IO Device.

Figura 5-24 Esempio: Analisi degli allarmi di diagnostica con SFB 52

2. Analisi degli allarmi

In presenza di un errore o di un allarme viene richiamato automaticamente un blocco organizzativo di errore (OB di errore). Il numero di OB e l'informazione di start contengono già alcune informazioni sulla causa e la localizzazione dell'errore. Informazioni dettagliate sull'evento di errore vengono fornite da questo OB di errore con l'SFB 54 (lettura di informazioni supplementari di allarme).



Numero	Descrizione
①	Ogni errore viene inviato singolarmente all'IO Controller come diagnostica di canale in forma di allarme.
②	Nell'IO Controller vengono aggiornati automaticamente i dati dello stato delll'unità e viene avviato l'OB di errore (OB 82).
③	Nel programma utente, nell'OB di errore (OB 82), l'SFB 54 legge l'errore dall'IO Controller in modo sincrono, senza indirizzare l'IO Device.

Figura 5-25 Diagnostica con OB 82 e SFB 54

Pacchetto di diagnostica PNIODiag

Il pacchetto di diagnostica PNIODiag offre la possibilità di analizzare la diagnostica delle unità di periferia con la massima facilità. Questo tool di diagnostica è adeguato sia a PROFIBUS DP che a PROFINET IO. Maggiori informazioni sui componenti e le funzioni sono disponibili in Internet (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/26996747).

Diagnostica con l'SFC 51 "RDSYSST" e SFB 54 "RALARM" e "Segnala errori di sistema"

Nel portale Internet delle applicazioni (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/24000238) di Automation and Drives, Service & Support, sono disponibili degli esempi di applicazioni per la diagnostica ricavati dal programma utente completi di descrizione dettagliata.

Set di dati di diagnostica (record) in PROFINET IO

Sono disponibili due tipi di set di dati di diagnostica:

1. Set di dati di diagnostica di canale

   I set di dati di diagnostica di canale vengono rappresentati quando un canale presenta un errore e/o attiva un allarme. In presenza di un errore, viene restituito un set di dati di diagnostica con lunghezza 0.

   Max. 400 errori di canale possono essere rappresentati contemporaneamente.

2. Set di dati di diagnostica specifici del produttore

   La struttura e le dimensioni dei set di dati di diagnostica specifici del produttore dipendono dal rispettivo produttore. Le informazioni rilevanti sono contenute nel file GSD del dispositivo. Il file GSD viene fornito dal produttore del dispositivo.

Elenco dei set di dati di diagnostica

Ulteriori informazioni sono disponibili nel manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930).

Diagnostica di PROFINET IO e PROFIBUS DP a confronto

Ulteriori informazioni sono disponibili nel manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930).

Maggiori informazioni su SFB e OB sono contenute nella Guida in linea a STEP 7 e nel manuale Software di sistema per S7-300/400 - Funzioni standard e di sistema (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1214574).

5.7.5 Segnalazioni di stato e di errore: CPU con interfaccia PN

Segnalazioni di stato e di errore: Dispositivi PROFINET

Per mezzo delle segnalazioni di stato e di errore fornite dai LED del dispositivo PROFINET è possibile diagnosticare gli errori in relazione alla comunicazione o agli stati di errore dell'unità PROFINET.

Ulteriori informazioni sulla diagnostica tramite LED

Ulteriori informazioni sulla diagnostica per mezzo delle segnalazioni di stato e di errore dei LED sono contenute nel manuale di prodotto del dispositivo PROFINET specifico.

5.7.6 Diagnostica mediante Web server

Possibilità di diagnostica

A seconda della funzionalità della CPU della gamma S7, con il Web server integrato sono disponibili le possibilità di diagnostica seguenti:

- Pagina iniziale con informazioni generali sulla CPU
- Informazioni identificative
- Contenuto del buffer di diagnostica
- Stato dell'unità
- Messaggi (senza possibilità di conferma se sono stati generati precedentemente)
- Informazioni sulla comunicazione
- Topologia
- Stato delle variabili
- Tabelle delle variabili

Ulteriori informazioni sul Web server:

Ulteriori informazioni sul Web server sono contenute nel manuale del prodotto della CPU S7 utilizzata.

5.7.7 Diagnostica dell'infrastruttura di rete (SNMP)

Disponibilità

In quanto standard aperto, PROFINET consente di utilizzare qualunque sistema o soluzione applicativa per la diagnostica basata su SNMP.

Diagnostica di rete

Il protocollo di gestione di rete SNMP (Simple Network Management Protocol) si avvale del protocollo di trasmissione senza connessione UDP. Esso è costituito da due componenti di rete analogamente al modello Client/Server. L'SNMP Manager controlla i nodi della rete e gli agenti SNMP raccolgono nei singoli nodi le diverse informazioni specifiche della rete salvandole in forma strutturata nel **MIB** (Management Information Base). Grazie a queste informazioni un sistema di gestione della rete può eseguire una diagnostica di rete completa. I dati SNMP dei dispositivi PROFINET sono accessibili solo in lettura, fatta eccezione per alcuni dati non rilevanti per la produzione.

MIB

Il MIB (Management Information Base) è un database di un dispositivo. I Client SNMP accedono a questo database nel dispositivo. La gamma S7 supporta p. es. i seguenti MIB standard:

- MIB II, a norma RFC 1213
- LLDP-MIB, conforme alla norma internazionale IEE 802.1AB
- LLDP-PNIO-MIB, conforme alla norma internazionale NORM IEC 61158-6-10

MIB II

SNMP MIB II è predisposto per la diagnostica dell'interfaccia di rete e fornisce informazioni sulla "salute della rete" del nodo. Tramite i meccanismi di diagnostica PROFINET standard è possibile richiamare ulteriori informazioni, come lo stato di funzionamento della CPU, gli errori cumulativi, ecc.

Riconoscimento della topologia di rete

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) consiste in un protocollo che consente di individurare il dispositivo vicino. Esso conferisce ad un determinato dispositivo la capacità di inviare informazioni su se stesso e di memorizzare nell'LLDP MIB le informazioni ricevute dai dispositivi vicini. La richiesta di queste informazioni è possibile tramite SNMP. Grazie a queste informazioni un sistema di gestione della rete può determinare la topologia della rete.

Integrazione di sistemi HMI tramite server OPC SNMP

La progettazione del server OPC è integrata in Configurazione HW di STEP 7.
La comunicazione con il server OPC avviene senza collegamento S7. Quindi non è necessario progettare collegamenti S7.

Le stazioni già progettate in STEP 7 possono essere acquisite direttamente dal progetto. In alternativa a STEP 7 la configurazione può essere eseguita anche con NCM PC (componente di SIMATIC NET CD) oppure essere rilevata automaticamente e acquisita nella progettazione.

Utilizzo di SNMP nell'ambiente SIMATIC NET

I dispositivi della gamma SIMATIC NET che supportano il protocollo SNMP possono essere controllati e comandati con un comune browser Internet standard.

Il sistema di gestione cosiddetto "Web Based Management" offre numerose informazioni specifiche dei dispositivi (p. es. statistiche di rete, stato dell'alimentazione ridondata).

Diagnostica con il server OPC SNMP SIMATIC NET

Il software del server OPC SNMP consente la diagnostica e la parametrizzazione di qualsiasi dispositivo SNMP, persino mediante sistemi HMI, ad es., che non leggono variabili SNMP di altri apparecchi.

Lo scambio dei dati con questi dispositivi viene gestito dal server OPC tramite il protocollo SNMP.

Tutte le informazioni possono essere integrate in sistemi OPC compatibili come ad es. nel sistema HMI WinCC. Ciò consente una diagnostica combinata di processo e rete nel sistema HMI.

Vantaggi di SNMP

SNMP può essere utilizzato:

- dagli utenti per integrare la diagnostica di rete in un sistema HMI / SCADA centrale tramite server OPC SNMP
- dall'amministrazione IT di gestori di macchine e impianti per controllare la propria rete Industrial Ethernet tramite sistemi standard per la gestione di reti
- dall'amministrazione IT in primo luogo per controllare la rete di gestione aziendale, ma in molti casi anche per la rete di automazione, per mezzo di sistemi standard per la gestione di reti
  (p. es. HP Openview).

Ulteriori informazioni

È possibile trovare ulteriori informazioni su SNMP nella gestione della rete in Internet (http://www.snmp.org).

Ulteriori dettagli su SNMP sono disponibili in Internet (http://www.profibus.com).

Ulteriori informazioni sul server OPC SNMP sono disponibili in Internet (http://www.automation.siemens.com/net/html_72/produkte/040_snmp.htm).

Engineering PROFINET CBA

6

Argomenti trattati in questo capitolo

Il capitolo seguente contiene informazioni più approfondite su PROFINET CBA (Component Based Automation). Qui si trovano le informazioni seguenti:

- funzionamento di base dell'intero engineering
- cosa sono i componenti PROFINET e le funzioni tecnologiche
- da quali dispositivi sono costituiti i componenti PROFINET
- possibilità di diagnostica disponibili.

6.1 Engineering con SIMATIC iMap

Soluzione di engineering in SIMATIC iMap

PROFINET offre con SIMATIC iMap un'interfaccia di engineering normalizzata indipendente dai dispositivi e dai produttori. Essa consente di integrare in modo molto semplice, tramite PROFINET, i dispositivi e i componenti di diversi produttori in un solo impianto.

SIMATIC iMap consente di riunire in un unico grafico applicazioni di automazione distribuite, rappresentandole per tutto l'impianto. Tutti i componenti PROFINET necessari sono disponibili in una rappresentazione omogenea all'interno di una biblioteca.

I collegamenti di comunicazione tra dispositivi non devono essere programmati ma semplicemente progettati in un grafico come linee di interconnessione.

SIMATIC iMap è in grado di caricare nei dispositivi dell'impianto il contenuto dei componenti PROFINET e le rispettive interconnessioni. Mediante SIMATIC iMap è possibile interrogare, durante la messa in servizio e il funzionamento, i dati di processo e di diagnostica dei dispositivi nonché modificare parametri e dati del progetto a scopo di test.

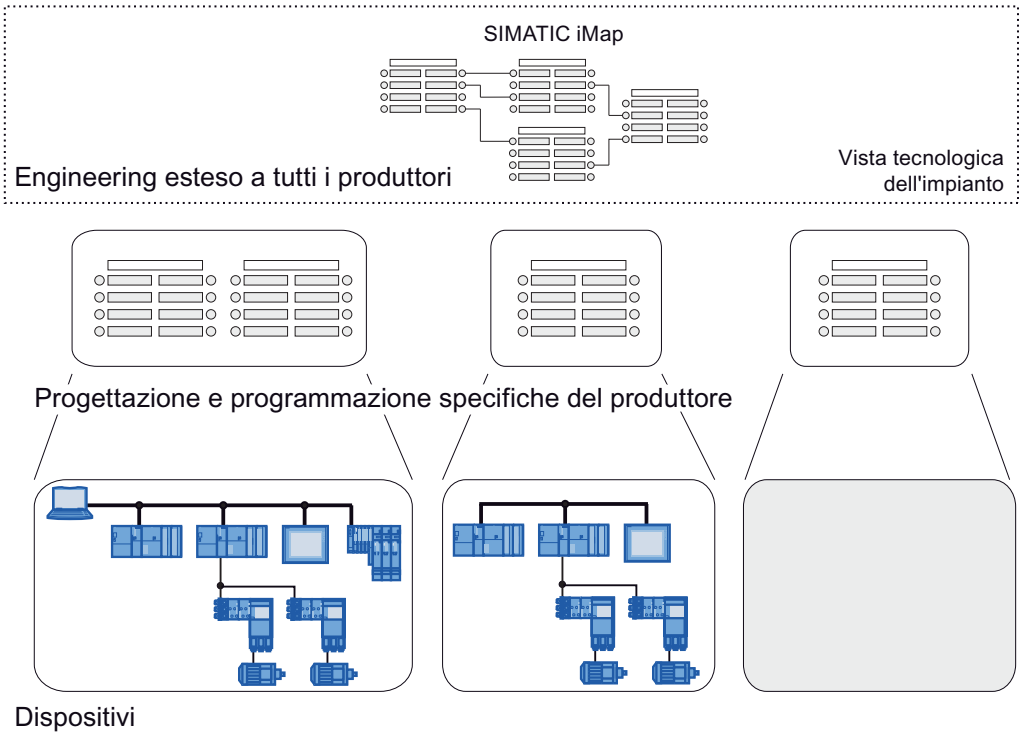


Figura 6-1 Soluzione di engineering SIMATIC iMap

Soluzione di engineering estesa a tutti i produttori e i dispositivi

Per il collegamento a tool di progettazione e programmazione specifici di determinati produttori, SIMATIC iMap fornisce le seguenti funzioni:

- Software per l'integrazione di componenti PROFINET contenenti sistemi di automazione SIMATIC e programmati in STEP 7.
- Accesso a tool specifici del produttore per la configurazione e la diagnostica dei dispositivi.

Passi fondamentali dalla pianificazione alla gestione di un impianto

Per la configurazione e il funzionamento di un impianto con l'ausilio di SIMATIC iMap è necessario procedere nel modo seguente.

1. Pianificazione dell'impianto

   Il responsabile della pianificazione dell'impianto stabilisce i punti seguenti:

   – Funzioni necessarie
   – Sistemi di automazione e apparecchiature da campo utilizzabili
   – Funzioni che possono essere raggruppate in moduli tecnologici riutilizzabili
   – Interfacce tecnologiche necessarie per l'interazione dei componenti PROFINET e variabili necessarie per la diagnostica e la visualizzazione.

2. Creazione di componenti PROFINET

   Il costruttore dell'impianto e delle macchine crea il componente PROFINET con il tool di progettazione e programmazione specifico del produttore (per i sistemi di automazione SIMATIC: STEP 7). I suoi compiti sono:

   – Configurare e parametrizzare l'hardware
   – Creare descrizioni di interfacce tecnologiche
   – Creare i programmi utente
   – Testare i moduli tecnologici
   – Creare i componenti PROFINET (file XML e relativo percorso di memorizzazione)
   – Opzionale: importare i componenti PROFINET in una biblioteca SIMATIC iMap.

3. Progettazione dell'impianto in SIMATIC iMap

   Il responsabile della progettazione dell'impianto crea il progetto in SIMATIC iMap nelle fasi seguenti:

   – Apertura di una biblioteca esistente o creazione di una nuova biblioteca
   – Se necessario, importazione di nuovi componenti PROFINET nella biblioteca
   – Inserimento dei componenti PROFINET nel progetto
   – Collegamento in rete dei dispositivi nella vista di rete
   – Assegnazione di indirizzi ai dispositivi: indirizzo IP/maschera di sottorete, eventualmente indirizzo IP di accoppiamento ad altra rete, indirizzo e/o indirizzo PROFIBUS (questo passo dipende dal dispositivo utilizzato)
   – Interconnessione delle funzioni tecnologiche nella vista impianto
   – Modifica delle proprietà dei dispositivi e delle funzioni
   – Controllo della progettazione
   – Documentazione del progetto e archiviazione.

4. Messa in servizio e test dell'impianto

   Il responsabile della messa in servizio si occupa delle operazioni seguenti:

   – Messa in servizio dei singoli dispositivi
   – Caricamento dei dati del progetto nei dispositivi dell'impianto (download)
   – Se necessario, modifica a posteriori dei dispositivi e delle funzioni tecnologiche nel sistema di engineering specifico del produttore
   – Test dell'impianto
   – Creazione di file icona per l'accesso tramite OPC.

5. Gestione dell'impianto

   Il responsabile della gestione dell'impianto si occupa delle operazioni seguenti:

   – Controllo e modifica dei dati di processo online (integrazione verticale)
   – Diagnostica dell'impianto
   – Servizio e supervisione
   – Manutenzione e modifiche.

PROFINET Component Description (PCD)

Nel sistema di engineering (p. es. STEP 7) l'utente genera un componente. La descrizione del componente (PROFINET Component Description) viene salvata dal sistema di engineering come file XML. Questo file XML può essere importato in SIMATIC iMap e interconnesso con altri componenti. Informazioni su SIMATIC iMap sono contenute nel manuale Progettazione di impianti con SIMATIC iMap (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/22762190).

Supporto da parte di SIMATIC iMap

SIMATIC iMap supporta l'utente dalla pianificazione fino alla gestione di un impianto nel modo descritto qui di seguito.

- Gestione dei dati di componenti PROFINET propri e pronti all'uso in biblioteche

  I componenti PROFINET creati individualmente o forniti già pronti all'uso possono essere gestiti in biblioteche il cui contenuto viene stabilito dall'utente.

- Interconnessione delle funzioni tecnologiche nella vista impianto

  Nella vista impianto è possibile collocare le funzioni tecnologiche in un grafico, interconnetterle e quindi interrogarne e modificarne comodamente le proprietà.

- Collegamento in rete dei dispositivi nella vista di rete

  Nella vista di rete è possibile accoppiare graficamente i dispositivi a una rete PROFIBUS o Industrial Ethernet assegnando loro i rispettivi indirizzi.

- Controllo e comando di variabili online

  L'accesso ai dati di processo online è sempre possibile. È possibile utilizzare una tabella delle variabili, integrare nell'impianto sistemi HMI come p. es. WinCC flexible oppure impiegare programmi Client su base OPC.

- Diagnostica di dispositivi PROFINET e funzioni tecnologiche

  Nell'apposita finestra di diagnostica viene sempre visualizzato lo stato attuale dei dispositivi PROFINET e delle funzioni tecnologiche. Da un confronto online-offline è possibile individuare se sia necessario un download dei programmi e/o delle interconnessioni.

- Rappresentazione del progetto in una struttura gerarchica ad albero

  Tutte le parti dell'impianto vengono rappresentate in una struttura chiara e comprensibile che costituisce la base per una navigazione rapida e altre funzioni di gestione del progetto.

- Creazione automatica della documentazione dell'impianto

  SIMATIC iMap crea automaticamente una documentazione completa dell'impianto progettato che comprende tutti i dispositivi, le funzioni tecnologiche e le rispettive connessioni nonché la rappresentazione grafica del collegamento in rete e delle interconnessioni.

- Controllo della progettazione

  In SIMATIC iMap è possibile controllare la progettazione prima ancora di aver generato il progetto grazie ai dati utili specifici del dispositivo.

- Interrogazione dei dati online dei dispositivi

  L'analisi online dei dispositivi consente di interrogare i dati online dei singoli dispositivi a scopo di test e di diagnostica.

- Definizione della versione dei componenti PROFINET

Assegnazione dell'indirizzo IP

L'indirizzo IP deve essere assegnato con un software specifico del produttore. Un esempio di assegnazione dell'indirizzo IP con STEP 7 è riportato nel capitolo Indirizzo IP e MAC (Pagina 223).

Comunicazione CPU

In PROFINET CBA, la comunicazione tra CPU è, a scelta, ciclica o aciclica come per i componenti.

6.2 Sistema dei componenti

Panoramica

Le parti meccaniche, elettriche ed elettroniche dei sistemi di automazione assolvono una particolare funzione tecnologica dell'impianto di automazione o del processo di produzione.

Tutte le parti di un sistema di automazione appartenenti a una funzione tecnologica formano, insieme al relativo programma di comando, un modulo tecnologico autonomo. Se questo modulo tecnologico soddisfa i requisiti di comunicazione della specificazione PROFINET, esso può essere impiegato nella creazione di un componente PROFINET in un sistema di engineering.

Esempio: trasporto

Nel seguente grafico, all'esempio "trasporto" è possibile visionare le definizioni precedentemente stabilite:

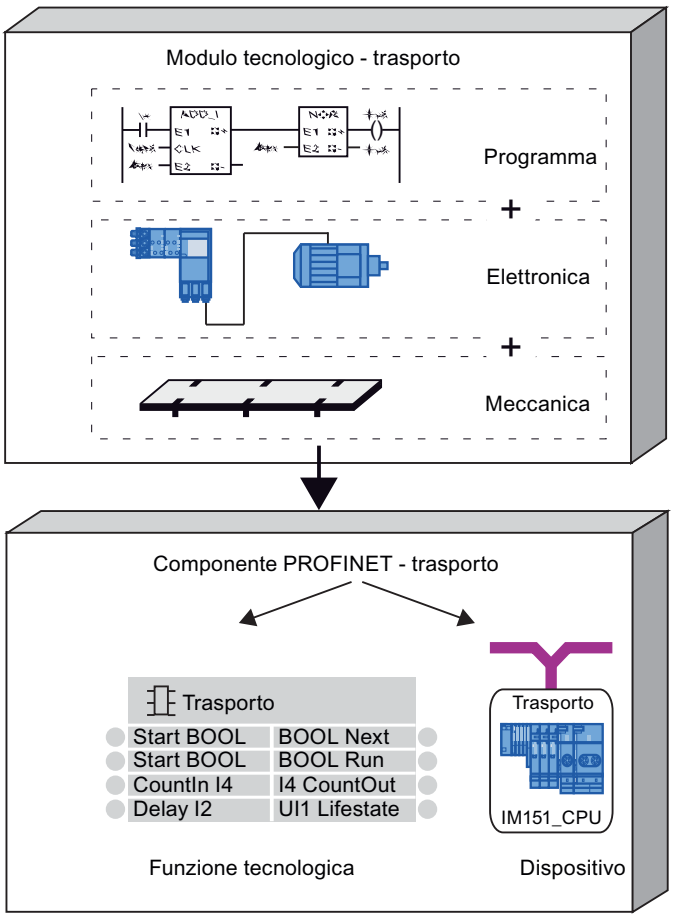


Figura 6-2 Migrazione dal modulo tecnologico al componente PROFINET

Componente PROFINET

Un componente PROFINET comprende tutti i dati della Configurazione hardware, i parametri delle unità ed il relativo programma utente per l'impiego in PROFINET CBA. Il componente PROFINET si compone di:

- Funzione tecnologica

  La funzione (software) tecnologica (opzionale) comprende l'interfaccia verso altri componenti PROFINET in forma di ingressi e uscite interconnettibili.

- Dispositivo

  Il dispositivo è la rappresentazione del PLC fisico o dell'apparecchiatura da campo inclusi la periferia, i sensori, gli attuatori, la parte meccanica e il firmware del dispositivo.

Biblioteche e istanze

I componenti PROFINET possono essere salvati in una biblioteca SIMATIC iMap e quindi riutilizzati. Al momento del riutilizzo è necessario soltanto adattare questi componenti PROFINET alle nuove condizioni (creare istanze).

Come avviene la creazione dei componenti PROFINET?

Configurare e programmare il PLC o l'apparecchiatura da campo dei componenti PROFINET con il tool di progettazione e programmazione del produttore del dispositivo (p. es. STEP 7).

In seguito, creare dalla progettazione del PLC e dal relativo programma utente un componente PROFINET, per es. tramite un comando del menu. La funzionalità dell'apparecchiatura con i programmi specifici dell'applicazione viene incapsulata. Dall'esterno sono accessibili solo le interfacce tecnologiche (Component Interface) necessarie all'interazione delle macchine ed estese a tutto l'impianto, la diagnostica, la visualizzazione e l'integrazione verticale.

Le interfacce tecnologiche dei componenti PROFINET vengono descritte in XML (Extensible Markup Language) e archiviate in un file XML creato, p. es., in STEP 7 tramite PROFINET Interface Editor. XML offre la possibilità di rappresentare le informazioni in un formato indipendente dalla piattaforma e dal costruttore. La configurazione del file XML è specificata nel modello di engineering di PROFINET.

Le informazioni relative alla Configurazione hardware ed eventualmente al programma utente possono essere allegate al componente PROFINET in una forma dipendente dall'apparecchiatura.

Vantaggi dei componenti PROFINET

L'utilizzo dei componenti PROFINET offre le seguenti caratteristiche tecnologiche con i seguenti vantaggi:

- Modularizzazione e riutilizzabilità

  La soluzione dei componenti PROFINET consente una modularizzazione profonda degli impianti di automazione. È spesso possibile riutilizzare i componenti PROFINET a discrezione, secondo diverse soluzioni di automazione.

- Comunicazione omogenea mediante il supporto della specificazione PROFINET

  Indipendentemente dalla funzionalità interna, ogni componente PROFINET offre un'interfaccia unitaria per la comunicazione con altri componenti tramite Industrial Ethernet o PROFIBUS. La specificazione PROFINET descrive l'interfaccia di comunicazione aperta per le apparecchiature che supportano PROFINET.

- Engineering indipendente dal costruttore

  Le funzioni tecnologiche delle singole apparecchiature vengono programmate nei tool di engineering specifici del costruttore. Per l'interconnessione delle funzioni tecniche a livello di intero impianto vengono tuttavia utilizzati tool di engineering indipendenti dal costruttore, come p. es. SIMATIC iMap. In questo modo è possibile integrare nella comunicazione PROFINET i prodotti di costruttori diversi. I produttori di apparecchiature da campo e PLC devono semplicemente ampliare i loro tool di programmazione e progettazione con una connessione al tool di engineering indipendente dal dispositivo.

Funzionalità programmabile e fissa

La funzionalità specifica dell'applicazione viene definita in un'apparecchiatura intelligente tramite il programma utente che può essere caricato nell'apparecchiatura stessa. Le apparecchiature semplificate, per es. azionamenti o apparecchiature da campo, non dispongono di un programma utente proprio. La funzionalità di queste apparecchiature è integrata completamente nel relativo firmware. I componenti PROFINET si suddividono nel modo seguente:

- con funzionalità programmabile

  Il componente contiene un programma utente proprio che può essere caricato nell'apparecchiatura da SIMATIC iMap.

- con funzionalità fissa

  Il componente non è dotato di un programma utente proprio (p. es. slave DP standard).

Ulteriori informazioni

Per chi utilizza SIMATIC iMap per la prima volta è disponibile il Getting Started Primi passi con SIMATIC iMap (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/22761964) che agevola l'approccio al tool.

Per la progettazione di PROFINET CBA è disponibile il manuale Progettazione di impianti con SIMATIC iMap (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/22762190) che contiene istruzioni complete e facilmente comprensibili.

Per le esercitazioni relative al tool SIMATIC iMap è disponibile una guida semplice e chiara contenuta nel tutorial Messa in servizio di sistemi SIMATIC iMap (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/22761971).

La creazione di componenti CBA è descritta nel manuale Creazione di componenti PROFINET SIMATIC iMap STEP 7 AddOn (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/22762278).

6.3 Diagnostica in PROFINET CBA

Diagnostica in SIMATIC iMap

In SIMATIC iMap nella finestra di diagnostica vengono visualizzate in tre schede le informazioni di diagnostica relative alle variabili di processo e ai guasti delle funzioni tecnologiche, delle apparecchiature e delle interconnessioni.

Ulteriori informazioni sulla diagnostica con SIMATIC iMap

Consultare a tale scopo la Guida in linea di SIMATIC iMap.

Un esempio applicativo di diagnostica è descritto nel Getting Started Component Based Automation *Primi passi con SIMATIC iMap* nel capitolo Passo 9: Diagnostica.

Vedere anche

Primi passi con SIMATIC iMap (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/22761964)

PROFINET, esempi di configurazione

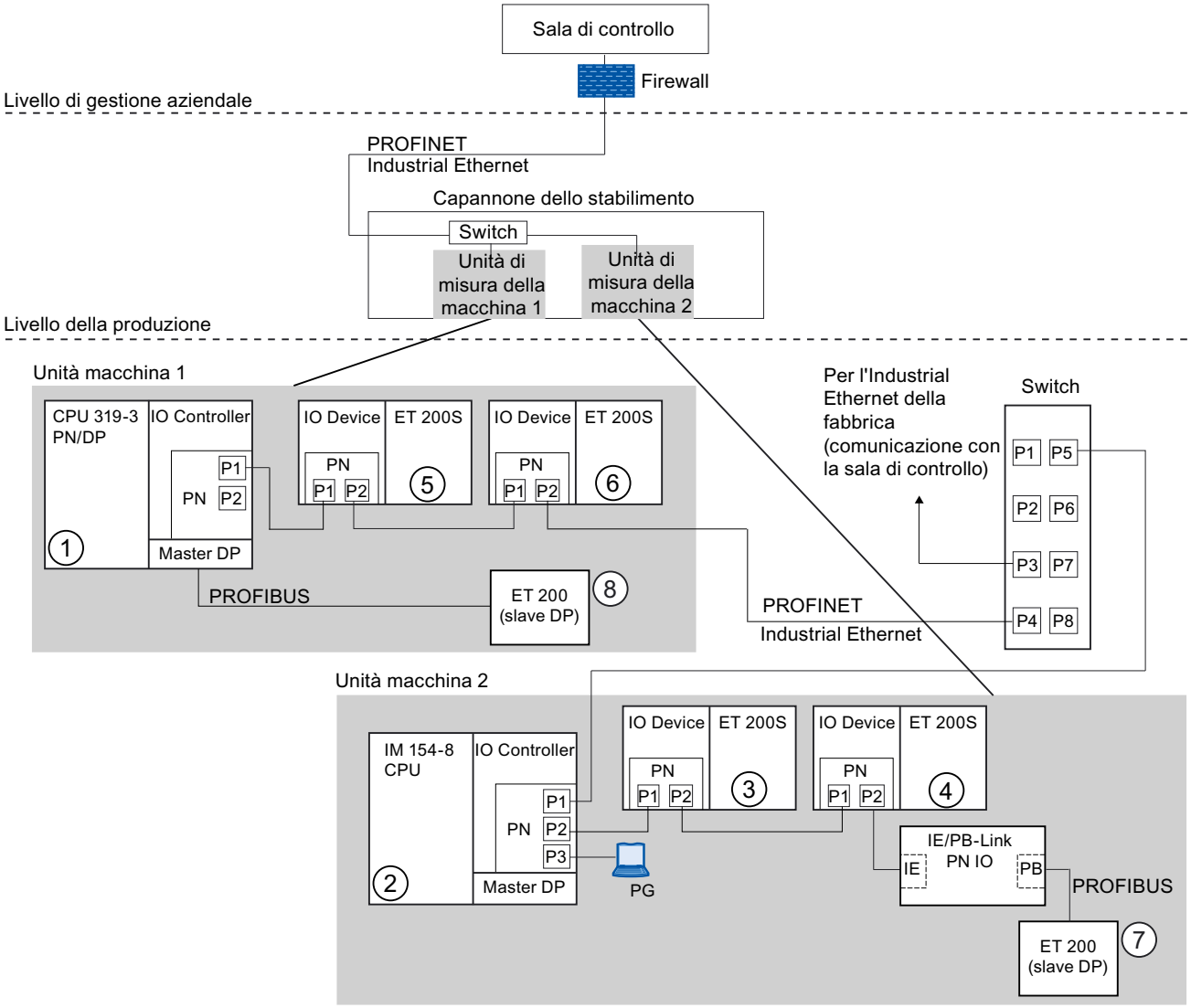
7

7.1 Esempi di configurazione di PROFINET IO

7.1.1 Sistema PROFINET IO

Funzioni di PROFINET IO

La figura seguente mostra le funzioni di PROFINET IO.



Il grafico rappresenta	Esempi di vie di comunicazione
Il collegamento del livello di gestione aziendale con quello della produzione	È possibile accedere ai dispositivi del livello di produzione dai PC della sala di controllo Esempio: • PC (sala di controllo) - Switch - IO Device ET 200S ⑤ + ⑥ - CPU 319-3 PN/DP ①.
Il collegamento del sistema di automazione dell'unità macchina 1 e dell'unità macchina 2	Naturalmente è possibile accedere anche da un PG al livello di campo in un'altra area della rete Industrial Ethernet. Esempio: • PG - Switch integrato IM 154-8 CPU ② - Switch - Sull'IO Device: ET 200S ⑥.
L'IO Controller della CPU IM154-8 ② comanda **direttamente** i dispositivi nella rete Industrial Ethernet e PROFIBUS	In questa posizione sono visibili le funzioni IO tra l'IO Controller e uno o più IO Device nella rete Industrial Ethernet: • La CPU IM 154-8 ② assume la funzione di IO Controller per entrambi gli IO Device ET 200S ③ ed ET 200 S ④ • La CPU IM 154-8 ② assume anche la funzione, tramite IE/PB-Link, di IO Controller per l'ET 200 (slave DP) ⑦.
La CPU 319-3 PN/DP ① può essere sia IO Controller sia master DP	È possibile constatare come una CPU possa essere sia l'IO Controller di un IO Device che il master DP di uno slave DP: • La CPU 319-3 PN/DP ① assume la funzione di IO Controller per entrambi gli IO Device ET 200S ⑤ e ET 200 S ⑥ • La CPU 319-3 PN/DP ① è il master DP per uno slave DP ⑧. Lo slave DP ⑧ è assegnato alla CPU ① a livello locale e non è visibile nella rete Industrial Ethernet.

Ulteriori informazioni

Ulteriori informazioni su PROFINET sono contenute nel manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930). In questo manuale, inoltre, sono riportati i nuovi blocchi PROFINET e le nuove liste di stato di sistema.

7.1.2 Sistema PROFINET IO con IRT

Esempio di sistema PROFINET IO con IRT

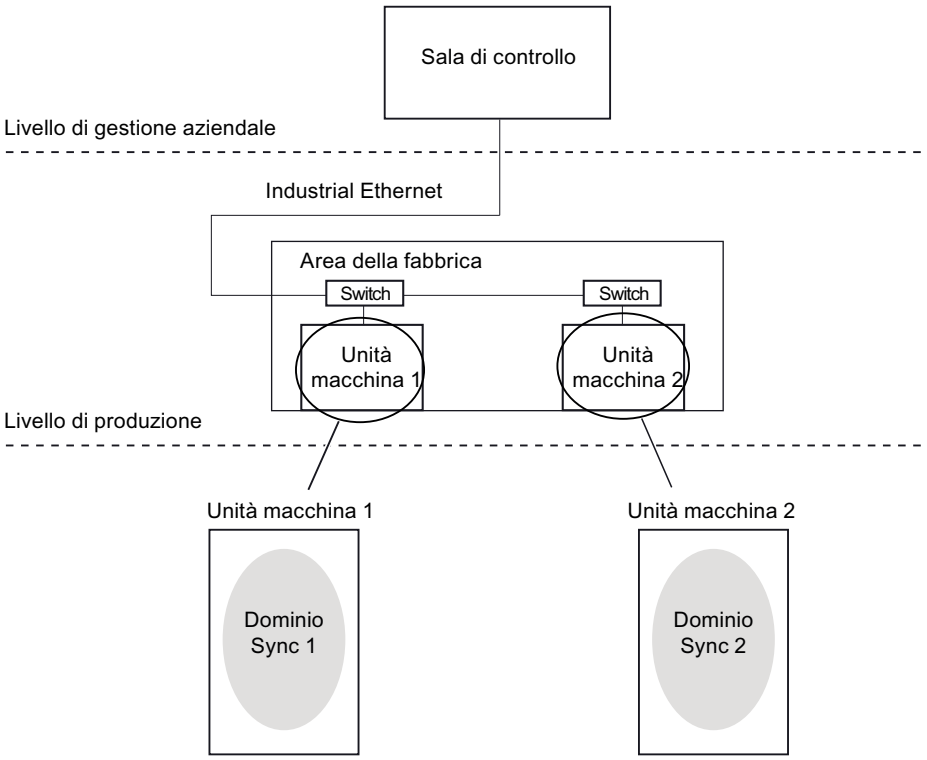
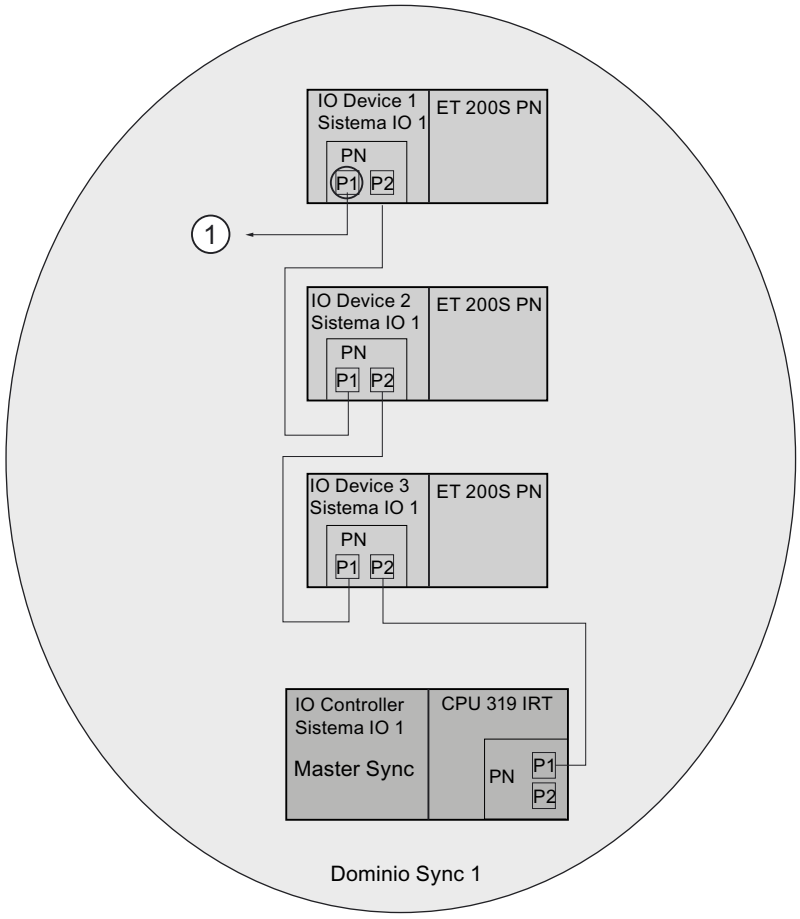


Figura 7-1 Sistema PROFINET IO con panoramica IRT

Il grafico mostra un esempio di interconnessione di diverse unità macchina nel sistema PROFINET IO con IRT. Le unità macchina con i loro domini Sync sono composte rispettivamente da uno o più sistemi PROFINET.

Vista dettagliata dell'unità macchina 1



P1 Limite del dominio Sync per la porta 1 progettato

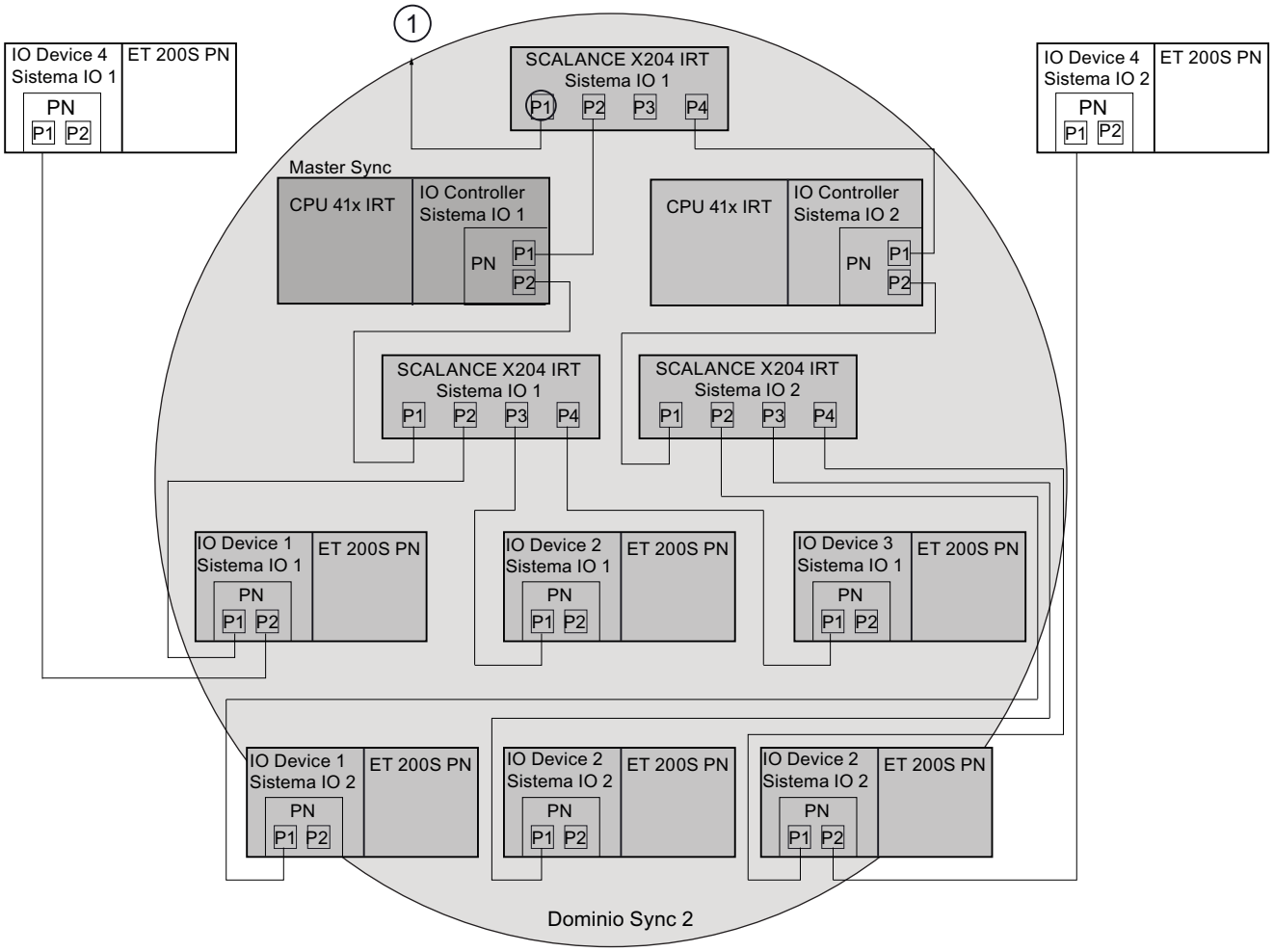
1 Per l'Industrial Ethernet del capannone (comunicazione con la sala di controllo e l'altra unità della macchina/dominio Sync)

Figura 7-2 Unità macchina 1

La rete di comunicazione dell'unità macchina 1 è costituita da un IO Controller e più IO Device. I dispositivi PROFINET nel dominio Sync 1 hanno le funzioni seguenti:

- L'IO Controller del sistema PROFINET IO 1 funge da master Sync che sincronizza tutti gli altri dispositivi PROFINET nel dominio Sync 1. Gli IO Device sono progettati come slave Sync.
- L'unità macchina 1 è collegata con le altre unità macchina/gli altri domini Sync attraverso la porta libera dell'IO Device 1.
- Il limite di dominio Sync è stato progettato per la porta 1 dell'IO Device 1 per delimitare la sincronizzazione rispetto agli altri domini Sync.
- Tutti i dispositivi PROFINET nel dominio Sync 1 sono sincronizzati.

Vista dettagliata dell'unità macchina 2



P1 Limite del dominio Sync progettato per la porta 1

1 verso Industrial Ethernet dell'area della fabbrica (comunicazione con la sala di controllo e altre unità macchina/dominio Sync)

Figura 7-3 Unità macchina 2

La rete di comunicazione dell'unità macchina 2 è costituita da due sistemi PROFINET IO ciascuno dei quali possiede un IO Controller, più IO Device e diversi switch. I dispositivi PROFINET nel dominio Sync 2 hanno le funzioni seguenti:

- L'IO Controller del sistema PROFINET IO 1 funge da master Sync che sincronizza tutti gli altri dispositivi PROFINET nel dominio Sync 2. Gli IO Device, l'IO Controller del sistema PROFINET IO 2 e gli switch sono progettati come slave Sync.

  Di base è possibile utilizzare contemporaneamente diversi IO Controller in uno stesso dominio Sync. In questo caso occorre progettare un IO Controller come master Sync e tutti gli altri dispositivi PROFINET come slave Sync.

- I limiti dei domini Sync consentono di utilizzare più domini Sync in una stessa rete. Essi vengono progettati per le porte i cui dispositivi PROFINET creano un collegamento di comunicazione con dispositivi PROFINET di altri domini Sync. In questo esempio di configurazione l'unità macchina 2 è collegata con l'altra unità macchina/l'altro dominio Sync attraverso lo switch del sistema PROFINET IO 1 e la porta 1. Per questa porta dello switch è stato progettato il limite del dominio Sync.
- Tutti i dispositivi PROFINET nel dominio Sync 2 sono sincronizzati.
- I dispositivi PROFINET non sincronizzati di un sistema PROFINET IO devono essere disposti nella topologia al di fuori del dominio Sync. Nell'esempio gli IO Device 4 del sistema PROFINET IO 1 e gli IO Device 4 del sistema PROFINET IO 2 non sono sincronizzati e sono disposti al di fuori del dominio Sync.

7.2 Esempi pratici di PROFINET IO e PROFINET CBA

L'esempio seguente illustra il grado di flessibilità offerto da PROFINET.

Progettazione in SIMATIC iMap

Il grafico mostra una possibile progettazione di componenti in SIMATIC iMap.

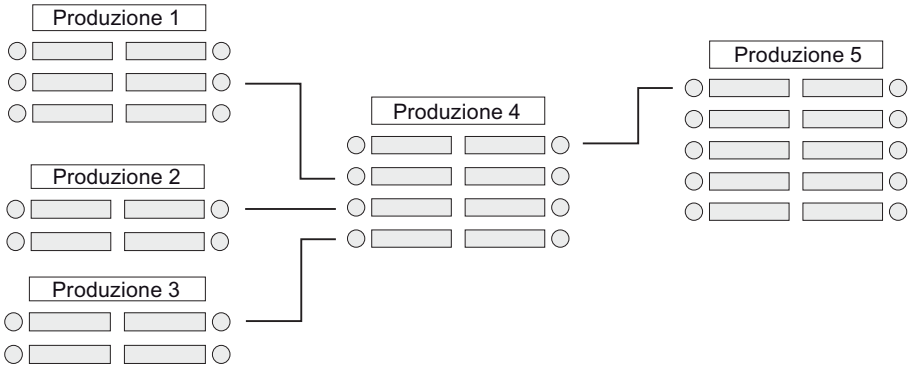
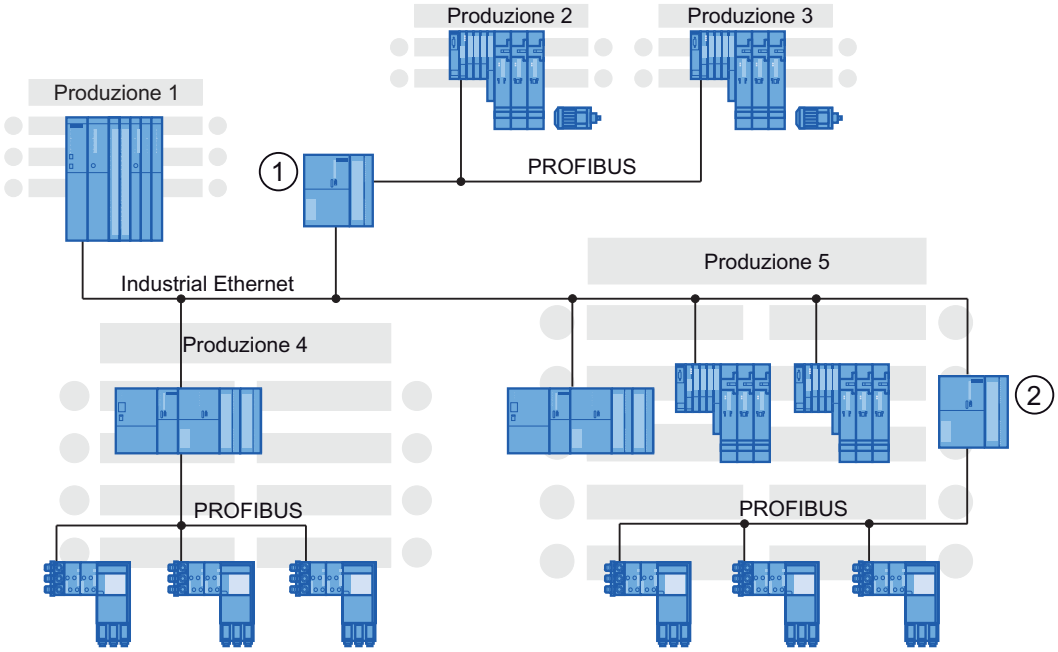


Figura 7-4 Esempio di progettazione in SIMATIC iMap

Interconnessione tecnica reale

Dal punto di vista tecnico questi componenti possono essere configurati, composti e interconnessi in modi molto diversi, come dimostra il grafico.



Numero	Descrizione
①	IE/PB-Link per PROFINET CBA
②	IE/PB-Link PN IO per PROFINET IO

Figura 7-5 Esempio di realizzazione

Componente "Produzione 1"

Questo componente è costituito da un PROFINET Controller con periferia centrale, p. es. S7-400 con CP 443-1 Advanced.

Componenti "Produzione 2" e "Produzione 3"

Ciascuno di questi componenti è costituito da un dispositivo PROFIBUS. Entrambi i dispositivi sono collegati a PROFINET tramite un IE/PB-Link, p. es. una CPU ET 200S.

In questo caso l'IE/PB-Link ① per Component Based Automation è un dispositivo PROFINET con funzionalità proxy che funge da unità di sostituzione dei nodi PROFIBUS. IE/PB-Link ① rappresenta ogni slave PROFIBUS DP collegato come un componente a sé in PROFINET.

Componente "Produzione 4"

Questo componente è costituito da un PROFINET Controller al quale sono collegati slave PROFIBUS DP decentrati in quanto master PROFIBUS DP. PROFIBUS e gli slave DP non sono visibili in SIMATIC iMap, p. es. la CPU 317-2 PN/DP o il PC con il CP PROFIBUS e il software WinLC.

Componente PROFINET IO "Produzione 5"

Il componente più grande dell'impianto è costituito da un PROFINET IO Controller (p. es. una CPU 317-2 PN/DP) e dai PROFINET IO Device assegnati. I PROFINET IO Device sono collegati direttamente alla rete Industrial Ethernet. Inoltre sono collegate ulteriori apparecchiature PROFIBUS tramite un IE/PB-Link.

In questo caso l'IE/PB-Link ② per PROFINET IO è un dispositivo PROFINET con funzionalità proxy che funge da unità di sostituzione dei nodi PROFIBUS collegati. IE/PB-Link ② rappresenta ogni slave PROFIBUS DP collegato come un PROFINET IO Device in PROFINET.

La comunicazione tra PROFINET IO Controller e apparecchiature PROFIBUS è completamente trasparente.

Riepilogo: IE/PB-Link per Component Based Automation e IE/PB-Link per PROFINET

Osservare le differenze tra IE/PB-Link per CBA e IE/PB-Link per PROFINET IO.

Nella Component Based Automation l'IE/PB-Link per CBA ① rappresenta ogni slave PROFIBUS DP collegato come un componente a sé in PROFINET.

PROFINET IO: IE/PB-Link per PROFINET IO ② rappresenta ogni slave PROFIBUS DP collegato come un PROFINET IO Device in PROFINET.

Vantaggi di CBA e SIMATIC iMap come sistema di engineering esteso a tutto l'impianto

In SIMATIC iMap è possibile collegare tra loro i diversi componenti in modo semplice e rapido in tutto l'impianto. Ciò semplifica l'engineering grazie ai punti seguenti:

- Indipendenza del dispositivo reale dal tipo di sistema di comunicazione
- Indipendenza nella progettazione della comunicazione
- Indipendenza dal tipo di periferia (centrale o distribuita)

Nota

CBA e IRT

È possibile utilizzare I vantaggi di CBA e IRT solo con l'opzione "Elevata flessibilità".

Appendice

A

A.1 Fonti di informazione su PROFINET

Le tabelle seguenti contengono importanti fonti di informazione non comprese nel presente manuale.

Informazioni generali

Tabella A- 1 Informazioni generali su PROFINET

Informazioni	Fonti
Informazioni generali su PROFINET	Pagina Internet di PROFINET (http://www.automation.siemens.com/profinet/index_00.htm)
Norme e nozioni di base su PROFINET e PROFIBUS	Pagina Internet di PROFINET e PROFIBUS (http://www.profibus.com)
Terminologia generale e concetti di base della comunicazione, funzioni di comunicazione	Manuale Comunicazione con SIMATIC (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1254686)
Componenti di rete attivi e passivi, configurazione di reti, progettazione e configurazione di reti di comunicazione	Manuale Sistema di automazione S7400 Configurazione e installazione (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1117849) Manuale S7-300 CPU 31xC e CPU 31x: Configurazione (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/13008499) Manuale Windows Automation Center RTX WinAC RTX 2009 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/38016351) Manuale Embedded Automation S7-modular Embedded Controller (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/37971572) Manuale CP S7 per Industrial Ethernet, Progettazione e messa in servizio (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/8777865) Manuale Reti Twisted Pair e Fiber Optic SIMATIC NET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/8763736)

Informazioni	Fonti
Topologia	Manuale Reti Twisted Pair e Fiber Optic SIMATIC NET (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/8763736) Direttiva di installazione di PROFINET (http://www.profibus.com/nc/downloads/downloads/profinet-installation-guide/display/) dell'Organizzazione degli utenti di PROFIBUS
Industrial Ethernet	Guida in linea a STEP 7 Manuale del prodotto S7-300, CPU 31xC e CPU 31x, Dati tecnici (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/12996906) Manuale di programmazione SIMATIC NET IO Base User Programming Interface (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19779901)
Component Based Automation PROFINET CBA	Tutorial Messa in servizio di sistemi Component Based Automation (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/18403908) Getting Started Messa in servizio di sistemi Component based Automation (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/18403688) Manuale Configuring Plants with SIMATIC iMap (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/8131230)

Argomenti particolari

Tabella A- 2 Argomenti particolari nell'ambito di PROFINET

Informazioni	Fonti
PROFINET IO e PROFIBUS DP • Differenze e aspetti comuni • Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO • Programmi utente • Diagnostica	Manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930)
Blocchi e liste di stato di sistema nuovi/modificati	Manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930) Manuale Software di sistema per S7-300/400 - Funzioni standard e di sistema (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/1214574) Guida in linea a STEP 7
Messa in servizio di un'interfaccia PROFINET integrata Messa in servizio di PROFINET	Manuale Sistema di automazione S7-300, Getting Started Collection (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/15390497) Istruzioni operative S7-300 CPU 31xC e CPU 31x: Configurazione (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/13008499)
CPU 319-3 PN/DP: Progettazione dell'interfaccia PROFINET CPU 317-2 PN/DP: Progettazione dell'interfaccia PROFINET X2 ; progettazione di un'ET 200S come PROFINET IO Device CP 443-1 Advanced (6GK7 443-1 EX40-0XE0) e CP 443-1 Advanced (6GK7443-1EX41-0XE0): Progettazione dell'interfaccia PROFINET con un IE/PB-Link e un'ET 200B	Getting Started Collection: PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19290251)
CP 443-1 (EX20)	CP S7 per Industrial Ethernet, CP 443-1 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/27013386)
Manuale del CP 343-1 LEAN (CX10)	Manuale del prodotto CP S7 per Industrial Ethernet, CP 343-1 Lean (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/23643456)
Manuale del CP 343-1 (EX30)	Manuale del prodotto CP S7 per Industrial Ethernet, CP 343-1 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/24485272)

Informazioni	Fonti
Manuale del CP 343-1 Adv (GX21)	CP S7 per Industrial Ethernet, CP 343-1 Advanced (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/22261695)
Server SNMP-OPC	Pagina Internet di Server OPC SNMP (http://www.automation.siemens.com/net/html_72/produkte/040_snmp.htm)
SNMP	Pagina Internet di PROFIBUS & PROFINET International (http://www.profibus.com) e SMP (http://www.snmp.org)
SIMATIC iMap	Manuale Messa in servizio di sistemi SIMATIC iMap (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/22761971) Getting Started Primi passi con SIMATIC iMap (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/8776710)
Primary Setup Tool	Download (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/14929629)
Set di dati di diagnostica	Manuale di programmazione Migrazione da PROFIBUS DP a PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/19289930)
Sicurezza dei dati nell'automazione	Istruzioni operative SCALANCE S e Softnet Security Client (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/21718449)
Tecnica di sicurezza in SIMATIC	Manuale di sistema Safety Engineering in SIMATIC S7 (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/12490443)

Tabella A- 3 Applicazioni nell'ambito di PROFINET

Informazioni	Fonti
Domande sui tempi di reazione di PN per configurazioni tipiche in PROFINET IO, in particolare: • Quanto tempo impiega un'uscita decentrata per reagire a un ingresso decentrato? • Quali influssi hanno i tratti IWLAN? • Come influisce la comunicazione tramite PROFINET IO sul tempo di ciclo dell'IO Controller? • Quale tempo di aggiornamento è prevedibile?	Determinazione del tempo di reazione di PN per configurazioni tipiche in PROFINET IO (http://support.automation.siemens.com/WW/view/it/21869080)

A.2 Assegnazione dei pin del connettore per cavo RJ45 e M12

Introduzione

Le assegnazioni dei pin descritte nei paragrafi seguenti sono valide per i connettori RJ45 e M12.

Pertanto è necessario leggere questo capitolo solo in caso di utilizzo di impostazioni fisse delle porte. (Vedere anche il capitolo Impostazioni per tempi di avvio minimi (Pagina 79)).

Se invece si utilizza l'impostazione automatica della porta (Supporto di trasferimento/duplex: "Impostazione automatica" nella scheda "Opzioni" nelle proprietà della porta), è sempre possibile impiegare cavi patch.

Se si sceglie l'impostazione fissa della porta è necessario collegare due porte switch o due porte dei terminali con un cavo crosscable.

Assegnazione dei pin per il connettore RJ45 di un cavo crosscable

Tabella A- 4 Assegnazione dei pin per il connettore RJ45 di un cavo crosscable

Connettore sul dispositivo PN 1		Connettore sul dispositivo PN 2	
N. pin	Colore coppia di conduttori per IE/PN	N. pin	Colore coppia di conduttori per IE/PN
1	Giallo	1	Bianco
2	Arancione	2	Blu
3	Bianco	3	Giallo
6	Blu	6	Arancione

Assegnazione dei pin per il connettore RJ45 di un cavo patch

Tabella A- 5 Assegnazione dei pin per il connettore RJ45 di un cavo patch

Connettore sul dispositivo PN 1		Connettore sul dispositivo PN 2	
N. pin	Colore coppia di conduttori per IE/PN	N. pin	Colore coppia di conduttori per IE/PN
1	Giallo	1	Giallo
2	Arancione	2	Arancione
3	Bianco	3	Bianco
6	Blu	6	Blu

Assegnazione dei pin per il connettore M12 di un cavo crosscable

Tabella A- 6 Assegnazione dei pin per il connettore M12 di un cavo crosscable

Connettore sul dispositivo PN 1		Connettore sul dispositivo PN 2	
N. pin	Colore coppia di conduttori per IE/PN	N. pin	Colore coppia di conduttori per IE/PN
1	Bianco	1	Giallo
2	Giallo	2	Bianco
3	Blu	3	Arancione
4	Arancione	4	Blu

Assegnazione dei pin per il connettore M12 di un cavo patch

Tabella A- 7 Assegnazione dei pin per il connettore M12 di un cavo patch

Connettore sul dispositivo PN 1		Connettore sul dispositivo PN 2	
N. pin	Colore coppia di conduttori per IE/PN	N. pin	Colore coppia di conduttori per IE/PN
1	Bianco	1	Bianco
2	Giallo	2	Giallo
3	Blu	3	Blu
4	Arancione	4	Arancione

Glossario

10 Base-T/F

Standard Ethernet che consente una trasmissione dei dati fino a 10 Mbit/s.

100 Base-T/F

Standard Ethernet che consente una trasmissione dei dati fino a 100 Mbit/s.

1000 Base-T/F

Standard Ethernet che consente una trasmissione dei dati fino a 1000 Mbit/s.

Accumulatore

Gli accumulatori sono registri della CPU che hanno la funzione di buffer per operazioni di caricamento, trasferimento, confronto, calcolo e conversione.

Vedere anche CPU

Allarme

Il sistema operativo della CPU differenzia diverse classi di priorità che regolano l'elaborazione del programma utente. A queste classi di priorità appartengono tra l'altro allarmi, per esempio allarmi di processo. Al presentarsi di un allarme viene richiamato automaticamente da parte del sistema operativo un blocco organizzativo assegnato nel quale l'utente può programmare la reazione desiderata (p. es. in un FB).

Vedere anche Sistema operativo

Allarme di diagnostica

Tramite gli allarmi di diagnostica, le unità con funzioni di diagnostica segnalano alla CPU gli errori di sistema riconosciuti.

Vedere anche CPU

Allarme di diagnostica

→ *Allarme di diagnostica*

Ampliamenti futuri

Gli ampliamenti futuri consentono di predisporre la struttura del sistema di automazione a successivi ampliamenti o opzioni. Ampliamenti futuri significa che si progetta innanzitutto la struttura massima pianificats per il proprio sistema di automazione e in un secondo momento si può variare in modo flessibile in base al programma utente. Gli ampliamenti futuri sono possibili con e senza i moduli RESERVE.

API

API (Application Process Identifier) è un parametro il cui valore specifica il processo (applicazione) che elabora i dati IO.

La norma PROFINET IEC 61158 classifica determinati profili API (PROFIdrive, PROFIsave) che sono definiti dall'Organizzazione degli utenti PROFINET.

L'API standard è 0.

Apparecchiatura PROFIBUS

Un'apparecchiatura PROFIBUS è dotata di almeno un'interfaccia PROFIBUS con un'interfaccia elettrica (RS485) oppure ottica (Polymer Optical Fiber, POF).

Applicazione

→ *Programma utente*

Applicazione

Programma che si basa direttamente sul sistema operativo MS-DOS/Windows. Un'applicazione sul PG è costituita p. es. da STEP 7.

Avvio prioritario

L'avvio prioritario indica la funzionalità PROFINET per l'accelerazione dell'avvio di IO Device in un sistema PROFINET IO con comunicazione RT e IRT. Essa riduce il tempo impiegato dagli IO Device appositamente progettati per rientrare nuovamente nello scambio ciclico dei dati utili nei seguenti casi:

- Dopo il ripristino della tensione di alimentazione
- Dopo il ritorno della stazione
- Dopo l'attivazione di IO Device

Blocco dati

I blocchi dati (DB) sono aree dati nel programma utente che contengono i dati utente. Essi si suddividono in blocchi dati globali, ai quali si può accedere da tutti i blocchi di codice, e in blocchi dati di istanza, che sono assegnati a un determinato richiamo di FB.

Blocco di codice

Nei sistemi SIMATIC S7 un blocco di codice è un blocco che contiene una parte del programma utente **STEP 7**. (A differenza di un blocco dati che invece contiene solo dati.)

Vedere anche Blocco dati

Blocco funzionale

Un blocco funzionale (FB) è un blocco di codice con dati statici secondo la norma IEC 1131-3. Un FB offre la possibilità di trasferire parametri nel programma utente. Per questo motivo i blocchi funzionali si prestano alla programmazione di funzioni complesse che si ripresentano di frequente, come p. es. le regolazioni o la scelta del modo operativo.

Blocco funzionale di sistema

Un blocco funzionale di sistema (SFB) è un blocco funzionale integrato nel sistema operativo della CPU che può essere richiamato dal programma utente STEP 7 in caso di necessità.

Blocco organizzativo

I blocchi organizzativi (OB) costituiscono l'interfaccia tra il sistema operativo della CPU e il programma utente. Nei blocchi organizzativi viene stabilita la sequenza di elaborazione del programma utente.

Buffer di diagnostica

Il buffer di diagnostica è un'area di memoria bufferizzata della CPU nella quale vengono registrati gli eventi di diagnostica nello stesso ordine in cui essi si presentano.

Bus

Un bus è un supporto di trasmissione che collega più nodi tra loro. La trasmissione dati può avvenire in modo seriale o parallelo, tramite cavi elettrici o conduttori in fibre ottiche.

Bus backplane

Il bus di backplane è un bus di dati seriale tramite il quale le unità comunicano tra loro e tramite il quale esse ricevono la tensione necessaria al funzionamento. Il collegamento tra le unità viene effettuato tramite connettori di bus.

CAT 3

I cavi Twisted Pair non sono tutti uguali. Lo standard Ethernet ne specifica diverse versioni.

Esistono diverse categorie ma soltanto CAT 3 e CAT 5 sono importanti per le reti.
I due tipi di cavi si distinguono per la frequenza max. consentita e i valori di attenuazione (smorzamento del segnale su un determinato tratto).

CAT 3 identifica un cavo Twisted Pair per Ethernet con 10 Base-T.

CAT 5 identifica un cavo Twisted Pair per Ethernet con 100 Base-T.

CAT 5

→ *CAT 3*

Categoria 3

→ *CAT 3*

Categoria 5

→ *CAT 3*

Cavo coassiale

Il cavo coassiale, definito anche "cavo KOAX", è un sistema di conduzione metallico che viene impiegato nella trasmissione ad alta frequenza, p. es. come cavo per antenne di apparecchi radio e TV, ma anche nelle moderne reti di comunicazione che richiedono velocità di trasmissione molto elevate. Nel cavo coassiale un conduttore interno è avvolto in un conduttore tubolare esterno. I due conduttori sono separati tra loro da un isolamento in materiale sintetico. Rispetto ad altri cavi, questo di distingue per l'immunità ai disturbi elevata e l'irradiamento elettromagnetico ridotto.

Ciclo di comunicazione e larghezza di banda riservata

PROFINET IO è un sistema di comunicazione in tempo reale scalabile basato sul protocollo di livello 2 per Fast Ethernet. Perciò con il metodo di trasmissione RT per i dati di processo con criticità temporale e l'IRT per processi di alta precisione e in sincronismo di clock sono disponibili due livelli di performance della comunicazione in tempo reale.

Client OPC

Il Client OPC è un programma utente che accede ai dati di processo dall'interfaccia OPC. L'accesso ai dati di processo è reso possibile dal server OPC.

COM

Component **O**bject **M**odel: specifica Microsoft per oggetti Windows, sulla base dell'architettura OLE.

In PROFINET CBA i sistemi di automazione vengono rappresentati da oggetti. Un oggetto è costituito da interfacce e proprietà. Tramite queste interfacce e queste proprietà, due oggetti possono comunicare tra loro.

Component Based Automation

→ *PROFINET CBA*

Componente PROFINET

Un componente PROFINET comprende tutti i dati della Configurazione hardware, i parametri delle unità ed il relativo programma utente per l'impiego in PROFINET CBA. Il componente PROFINET si compone di:

- Funzione tecnologica

  La funzione (software) tecnologica (opzionale) comprende l'interfaccia verso altri componenti PROFINET in forma di ingressi e uscite interconnettibili.

- Dispositivo

  Il dispositivo è la rappresentazione del PLC fisico o dell'apparecchiatura da campo inclusi la periferia, i sensori, gli attuatori, la parte meccanica e il firmware del dispositivo.

Comunicazione in tempo reale

Termine generale che comprende RT e IRT.

Per la comunicazione di dati utili IO con criticità temporale, PROFINET non utilizza il protocollo TCP/IP ma un proprio canale in tempo reale (RT) e una larghezza di banda riservata (IRT).

Configurazione

Assegnazione di unità ai telai di montaggio/posti connettore e indirizzi (p. es. nel caso di unità di ingresso/uscita segnale).

Controllore a memoria programmabile

I controllori a memoria programmabile (PLC) sono controllori elettronici la cui funzione è memorizzata come programma nel dispositivo di controllo. La configurazione e il cablaggio dell'apparecchiatura non dipendono quindi dalla funzione del controllore. Il controllore a memoria programmabile ha la stessa struttura di un computer: è costituito da una CPU (unità centrale) con memoria, unità di ingresso e di uscita e sistema di bus interno.
La periferia e il linguaggio di programmazione sono adattati alle necessità della tecnica di controllo.

CP

→ *Processore di comunicazione*

CPU

Central Processing Unit = unità centrale del sistema di automazione S7 con unità di controllo, di calcolo, memoria, sistema operativo e interfaccia per il dispositivo di programmazione.

Dati coerenti

I dati collegati dal punto di vista del contenuto, che non possono essere separati, vengono definiti coerenti.

I valori delle unità analogiche p. es. devono sempre essere trattati come un insieme: il valore di un'unità analogica quindi non deve essere falsato dalla lettura in due momenti diversi.

DCOM

Distributed **COM** - ampliamento dello standard COM per la comunicazione remota tra oggetti oltre i limiti del dispositivo. DCOM si basa sul protocollo RPC che a sua volta si basa sul protocollo TCP/IP. I dispositivi PROFINET CBA scambiano dati senza criticità temporale, come p. es. dati di processo, dati di diagnostica, parametrizzazioni ecc., con l'ausilio di DCOM.

La tecnologia DCOM è supportata da PROFINET dalla versione V1.0 in poi.

L'organizzazione degli utenti PROFINET mette a disposizione dei suoi soci uno stack di protocollo portatile DCOM adattato a PROFINET. Ciò consente di impedire una dipendenza da Microsoft e dai suoi sviluppi di questa tecnologia, garantendo al tempo stesso la compatibilità con i prodotti Microsoft.

DCP

DCP (Discovery and Basic Configuration Protocol). Consente l'assegnazione dei parametri del dispositivo (ad es. indirizzo IP) con tool di progettazione/programmazione specifici del costruttore.

Determinismo

Determinismo significa che un sistema reagisce entro un intervallo di tempo prevedibile (deterministico).

Diagnostica

→ *Diagnostica di sistema*

Diagnostica di sistema

La diagnostica di sistema consiste nel riconoscimento, l'analisi e la segnalazione degli errori che si verificano all'interno del sistema di automazione, come p. es. errori di programma o guasti delle unità. Gli errori di sistema possono essere segnalati dai LED o visualizzati in **STEP 7**.

Dispositivo

In ambiente PROFINET, "dispositivo" è un termine generale che indica:

- Sistemi di automazione (p. es. PLC, PC)
- Sistemi di periferia decentrata
- Apparecchiature da campo (p. es. PLC, PC, dispositivi idraulici, pneumatici, ecc.) e
- Componenti di rete attivi (p. es. switch, router)
- Passaggi ad altre reti PROFIBUS, AS-Interface o ad altri sistemi di bus di campo

Dispositivo di programmazione

I dispositivi di programmazione sono fondamentalmente personal computer portatili, compatti e adatti all'impiego industriale. Essi si distinguono per una speciale dotazione hardware e software per PLC.

Dispositivo PROFINET

Un dispositivo PROFINET dispone sempre di un'interfaccia PROFINET (elettrica, ottica, wireless). Molti dispositivi dispongono inoltre di un'interfaccia PROFIBUS DP per l'accoppiamento di apparecchiature PROFIBUS.

Dominio Sync

Tutti i dispositivi PROFINET che devono essere sincronizzati con l'IRT tramite PROFINET IO devono far parte di un dominio Sync.

Il dominio Sync è formato esattamente da un master Sync e da almeno uno slave Sync. Il ruolo del master Sync viene assunto principalmente da un IO Controller o uno switch.

I dispositivi PROFINET non sincronizzati non sono parte del dominio Sync.

DPV1

La definizione DPV1 sta ad indicare un ampliamento funzionale dei servizi aciclici (p. es. con l'aggiunta di nuovi allarmi) del protocollo DP. La funzionalità DPV1 è integrata nella norma IEC 61158/EN 50170, Volume 2, PROFIBUS.

ERTEC

ERTEC - Enhanced Real Time Ethernet Controller

Le nuove ASIC ERTEC200 e ERTEC400 previste per le applicazioni di automazione supportano il protocollo PROFINET e sono necessarie per il funzionamento IRT. ASIC è l'abbreviazione di Application Specific Integrated Circuits (circuiti integrati specifici delle applicazioni). I PROFINET ASIC sono componenti con un'ampia gamma di funzioni per lo sviluppo di dispositivi individuali. Essi convertono le richieste dello standard PROFINET in un circuito e consentono elevati gradi di compressione e di performance.

ERTEC ha i seguenti vantaggi:

- Integrazione semplice della funzionalità switch nei dispositivi
- Configurazione semplice e a costi contenuti di una topologia lineare
- Il carico di comunicazione delle apparecchiature è ridotto al minimo

FB

→ *Blocco funzionale*

FC

→ *Funzione*

File GSD

Le proprietà di un dispositivo PROFINET sono descritte in un file GSD (General Station Description) contenente tutte le informazioni rilevanti per la progettazione.

Il dispositivo PROFINET può essere integrato in STEP 7 utilizzando il file GSD come nel caso del PROFIBUS.

Per PROFINET IO il file GSD ha il formato XML. La struttura del file GSD è conforme alla norma ISO 15734, lo standard internazionale per la descrizione dei dispositivi.

Per PROFIBUS il file GSD ha il formato ASCII.

Funzionalità proxy

→ *Proxy*

Funzione

Una funzione (FC) è un blocco di codice senza dati statici secondo la norma IEC 1131-3. Una funzione offre la possibilità di trasferire parametri nel programma utente. Per questo motivo le funzioni si prestano alla programmazione di operazioni complesse che si ripresentano di frequente, come p. es. i calcoli.

Funzione di sistema

Una funzione di sistema (SFC) è una funzione integrata nel sistema operativo della CPU che all'occorrenza può essere richiamata nel programma utente di STEP 7.

Funzione tecnologica

→ *Componente PROFINET*

I Device

La funzionalità "I Device" (IO Device intelligente) di una CPU consente di scambiare dati con un IO Controller utilizzando così la CPU, ad es., come unità di preelaborazione intelligente di processi parziali. L'I Device è collegato, nel ruolo di un IO Device, a un IO Controller di livello superiore.

Immagine di processo

L'immagine di processo è parte integrante della memoria di sistema della CPU. All'inizio del programma ciclico vengono trasferiti gli stati di segnale delle unità di ingresso all'immagine di processo degli ingressi. Alla fine del programma ciclico l'immagine di processo delle uscite viene trasferita come stato di segnale alle unità di uscita.

Vedere anche Memoria di sistema

Indirizzo IP

Per essere indirizzato come nodo della rete Industrial Ethernet, un dispositivo PROFINET deve avere un indirizzo IP univoco all'interno della rete. L'indirizzo IP è costituito da 4 numeri decimali con un campo di valori da 0 a 255. I numeri decimali sono separati da un punto.

L'indirizzo IP è formato da:

- indirizzo della rete e
- indirizzo del nodo (in generale definito anche host o nodo di rete).

Indirizzo MAC

A ogni dispositivo PROFINET viene assegnato in fabbrica un identificativo univoco internazionale. Questo identificativo di 6 byte è l'indirizzo MAC.

L'indirizzo MAC è suddiviso in:

- 3 byte per l'identificativo del produttore e
- 3 byte per l'identificativo del dispositivo (numero progressivo).

L'indirizzo MAC è normalmente leggibile sulla parte anteriore del dispositivo:
ad es. 08-00-06-6B-80-C0.

Indirizzo MPI

→ *MPI*

Industrial Ethernet

Industrial Ethernet è una direttiva per la configurazione di un Ethernet in un ambiente industriale. La differenza maggiore rispetto all'Ethernet standard è rappresentata dalla resistenza meccanica e sensibilità ai disturbi dei singoli componenti.

Industrial Wireless LAN

Industrial Wireless LAN di SIMATIC NET offre, oltre alla comunicazione di dati secondo lo standard IEEE 802.11, numerosi ampliamenti (iFeatures) particolarmente utili per i clienti che operano in ambito industriale. Le reti IWLAN sono particolarmente idonee per le applicazioni industriali, che richiedono una comunicazione mobile estremamente affidabile, grazie alle caratteristiche seguenti:

- Roaming automatico in caso di interruzione del collegamento con Industrial Ethernet (Forced Roaming)
- Contenimento dei costi grazie all'utilizzo di un'unica rete wireless per il funzionamento sicuro di un processo sia per i dati critici (p. es. segnalazione di allarmi) che per la comunicazione senza criticità (p. es. Service e diagnostica)
- Collegamento a costi contenuti con dispositivi dislocati in ambienti isolati e difficilmente raggiungibili
- Traffico dati prevedibile (deterministico) e tempi di risposta definiti
- Impiego in aree a rischio di esplosione dalla zona 2
- Sorveglianza ciclica del collegamento radio (Link Check)

Interfaccia multipunto

→ *MPI*

Interrupt di processo

L'interrupt di processo viene attivato da un'unità che genera interrupt in seguito a determinati eventi nel processo. L'interrupt di processo viene segnalato alla CPU. In base alla priorità dell'interrupt viene quindi elaborato il blocco organizzativo corrispondente.

Vedere anche Blocco organizzativo

Interrupt di processo

→ *Interrupt di processo*

Intervallo di trasmissione

Periodo di tempo tra due intervalli successivi per la comunicazione IRT o RT. L'intervallo di trasmissione è la frequenza di invio minima possibile per lo scambio di dati.

Per IRT con l'opzione "Elevata performance" oltre agli intervalli di trasmissione "pari" (250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms) nel campo compreso tra 250 µs e 4 ms può essere impostato qualsiasi multiplo di 125 µs come intervallo di trasmissione "dispari": 375 µs, 625 µs … 3,875 ms.

Per gli intervalli di trasmissione "dispari" vale in tutti i PROFINET IO Device:

- Tempo di aggiornamento = Intervallo di trasmissione
- Non è possibile alcuna integrazione di IRT con l'opzione "Elevata performance" tramite dispositivi RT

IRT

Procedimento di trasmissione sincronizzato per lo scambio ciclico di dati IRT tra dispositivi PROFINET. Per i dati IRT è disponibile una larghezza di banda riservata all'interno dell'intervallo di trasmissione. La larghezza di banda riservata garantisce un trasferimento dei dati IRT senza interferenze, a intervalli temporali sincronizzati e riservati, anche in presenza di un altro elevato carico della rete (p. es la comunicazione TCP/IP o un'altra comunicazione real-time).

LAN

Local Area Network, rete locale alla quale sono collegati diversi computer all'interno di un'azienda. Una rete LAN ha quindi un'estensione piuttosto limitata ed è vincolata al potere discrezionale dell'azienda o dell'Istituzione.

Lista degli stati del sistema

La lista di stato del sistema contiene dati che descrivono lo stato attuale di un sistema SIMATIC S7. La lista fornisce quindi una panoramica sempre aggiornata dei seguenti elementi:

- Stato di potenziamento di SIMATIC S7.
- Parametrizzazione attuale della CPU e delle unità di ingresso/uscita parametrizzabili
- Stati e cicli attuali della CPU e delle unità di ingresso/uscita parametrizzabili.

Manutenzione necessaria

In un dispositivo PROFINET si raggiungono funzioni permanentemente affidabili riconoscendo ed eliminando per tempo potenziali guasti, prima che si verifichino anomalie nella produzione.

A tale proposito vengono definite diverse informazioni sulla manutenzione tra cui la manutenzione necessaria.

Una segnalazione di sistema "Manutenzione necessaria" può essere definita in base a diversi parametri di usura e può ad es. consigliare la verifica di un componente al raggiungimento di un determinato numero di ore di esercizio.

La segnalazione "Manutenzione necessaria" viene inviata se deve essere sostituito un componente del dispositivo entro breve.

(Esempio di una stampante: la segnalazione "Richiesta di manutenzione" viene inviata quando il toner/la cartuccia della stampante devono essere sostituiti entro alcuni giorni.)

Maschera di sottorete

I bit impostati della maschera di sottorete determinano la parte dell'indirizzo IP che contiene l'indirizzo della rete.

In generale vale quanto segue:

- L'indirizzo di rete risulta dalla combinazione logica AND di indirizzo IP e maschera di sottorete.
- L'indirizzo del nodo risulta dalla combinazione logica AND negato di indirizzo IP e maschera di sottorete.

Master

I master in possesso del token possono inviare dati agli altri nodi e richiedere dati da questi (= nodi attivi).

Master DP

Viene definito master DP un master che si comporta secondo la norma EN 50170, parte 3.

Vedere anche Master

Memoria di lavoro

La memoria di lavoro è integrata nella CPU e non può essere ampliata. Essa consente di elaborare il codice e i dati del programma utente. L'elaborazione del programma si svolge esclusivamente nell'area della memoria di lavoro e di sistema.

Vedere anche CPU

Memoria di sistema

La memoria di sistema è integrata nell'unità centrale ed è una memoria di tipo RAM. Nella memoria di sistema sono memorizzate le aree operandi (p. es. temporizzatori, contatori, merker) e le aree di dati necessarie internamente al sistema operativo (p. es. buffer per la comunicazione).

MIB

Il MIB (Management Information Base) è un database di un dispositivo. I Client SNMP accedono a questo database nel dispositivo. La gamma S7 supporta p. es. i seguenti MIB standard:

- MIB II, a norma RFC 1213
- LLDP-MIB, conforme alla norma internazionale IEE 802.1AB
- LLDP-PNIO-MIB, conforme alla norma internazionale NORM IEC 61158-6-10

Micro Memory Card (MMC)

Le Micro Memory Card sono supporti di memorizzazione per CPU e CP. Una Micro Memory Card si differenzia dalla Memory Card soltanto per le dimensioni più ridotte.

Vedere anche Memory Card

MPI

L'interfaccia multipunto (Multi Point Interface, MPI) è l'interfaccia dei dispositivi di programmazione SIMATIC S7. Essa permette l'impiego simultaneo di più nodi (dispositivi di programmazione, display di testo, pannelli operatore) in una o più unità centrali.
Ogni nodo viene identificato da un indirizzo univoco (indirizzo MPI).

NCM PC

→ *SIMATIC NCM PC*

Nome del dispositivo

Un IO Device deve avere un nome prima di poter essere indirizzato da un IO Controller. In PROFINET si è optato per questo procedimento in quanto i nomi sono più facilmente gestibili degli indirizzi IP.

L'assegnazione di un nome di dispositivo a un IO Device concreto è comparabile all'impostazione dell'indirizzo PROFIBUS in uno slave DP.

All'atto della fornitura gli IO Device non hanno un nome di dispositivo. Solo dopo che gli è stato assegnato un nome di dispositivo con il PG/PC un IO Device è indirizzabile da parte di un IO Controller, p. es. per il trasferimento dei dati di progettazione (fra l'altro l'indirizzo IP) all'avviamento o per lo scambio dei dati utili in funzionamento ciclico.

Nota

Acquisisci nome dispositivo in altro modo

Alcune CPU offrono la possibilità di acquisire il nome di dispositivo in altro modo.
Per ulteriori informazioni consultare il capitolo: Auto-Hotspot

Fa eccezione la funzionalità PROFINET "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG". Nel caso degli IO Device per i quali è stata progettata la "Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG", il nome di dispositivo viene assegnato dall'IO Controller in base alla progettazione della topologia.

In alternativa il nome del dispositivo può essere scritto nel PG direttamente sulla Micro Memory Card.

NTP

Il Network Time Protocol (NTP) è un protocollo standard per la sincronizzazione degli orologi nei sistemi di automazione tramite Industrial Ethernet. NTP impiega il protocollo di rete UDP non orientato al collegamento.

Nuovo avviamento

All'avviamento di un'unità centrale (p. es. dopo l'azionamento del selettore dei modi operativi da STOP a RUN o in caso di alimentazione di rete ON), prima dell'elaborazione ciclica del programma (OB 1), viene elaborato il blocco organizzativo OB 100 (nuovo avviamento). Nel caso del nuovo avviamento viene letta l'immagine di processo degli ingressi e il programma utente **STEP 7** viene elaborato iniziando con la prima istruzione nell'OB 1.

OB

→ *Blocco organizzativo*

OLE

Object Linking and Embedding: principio centrale di architettura di Windows. OLE è una tecnologia Microsoft che consente l'inserimento di oggetti e lo scambio di dati tra programmi.

OPC

OLE for Process Control: standard industriale che definisce un accesso a reti di comunicazione industriale sulla base dell'architettura OLE indipendentemente dal produttore.

OPC (OLE for Process Control) definisce un'interfaccia standard di comunicazione nell'ambito della tecnica di automazione. OPC consente l'accesso a OLE (Object Linking and Embedding). OLE è il modello di componente Microsoft. Per componenti si intendono gli oggetti software o le applicazioni che mettono le loro funzionalità a disposizione di altre applicazioni.

La comunicazione tramite l'interfaccia OPC si basa sul modello COM/DCOM. In questo caso l'oggetto è l'immagine di processo.

L'interfaccia OPC è stata progettata come standard industriale dai maggiori produttori nel settore dell'automazione con il supporto di Microsoft. Finora le applicazioni con accesso ai dati di processo erano vincolate ai procedimenti di accesso alle reti di comunicazione specificati da ogni produttore. Ora l'interfaccia OPC normalizzata consente di accedere a reti di comunicazione di qualunque produttore inmodo uniforme.

Parametri statici

Al contrario dei parametri dinamici, i parametri statici di un'unità non possono essere modificati dal programma utente bensì solo con la configurazione in **STEP 7** (p. es. ritardo di ingresso di un'unità di ingresso/uscita digitale).

Parametro

1. Variabile di un blocco di codice **STEP 7**
2. Consente di impostare il comportamento di un'unità (uno o più per ciascuna unità).

Allo stato di fornitura ogni unità presenta un'impostazione di base coerente che può essere modificata mediante configurazione in **STEP 7**.

Esistono parametri statici e parametri dinamici

PCD

La PROFINET Component Description è la descrizione dei componenti generati dall'utente nel proprio sistema di engineering (p. es. STEP 7). Il PCD è un file XML importabile in SIMATIC iMap per progettare la comunicazione PROFINET CBA.

PG

→ *Dispositivo di programmazione*

PLC

→ *Controllore a memoria programmabile*

PNO

Comitato tecnico incaricato della definizione e del continuo sviluppo degli standard PROFIBUS e PROFINET. Per ulteriori informazioni visitare il sito http://www.profinet.com.

Processore di comunicazione

I processori di comunicazione sono unità per accoppiamenti punto a punto e di bus.

PROFIBUS

Process Field Bus, norma europea per i bus di campo.

PROFIBUS DP

PROFIBUS con protocollo DP che si comporta conformemente alla EN 50170. DP è l'abbreviazione di "periferia decentrata" (scambio di dati ciclico rapido in tempo reale).
Dal punto di vista del programma utente la periferia decentrata viene indirizzata esattamente come la periferia centrale.

PROFIenergy

Funzione per il risparmio energetico nel processo, ad es. nella pause, tramite una disattivazione a breve termine dell'intero impianto tramite comandi PROFIenergy standardizzati.

PROFINET

Nell'ambito della Totally Integrated Automation (TIA), PROFINET rappresenta l'unione sistematica di:

- PROFIBUS DP, il bus di campo ormai consolidato, e
- Industrial Ethernet

PROFINET IO si basa su 20 anni di esperienza con PROFIBUS DP e unisce l'abituale praticità per l'utente all'impiego di principi innovativi della tecnologia Ethernet.
La migrazione da PROFIBUS DP alla realtà PROFINET, perciò, non presenta difficoltà.

In quanto standard di automazione dell'organizzazione PROFIBUS International basato su Ethernet, PROFINET IO definisce un modello di comunicazione, automazione ed engineering esteso a tutti i costruttori.

PROFINET IO si avvale di una tecnologia switching che consente a ogni nodo di accedere alla rete in qualsiasi momento. La trasmissione simultanea dei dati di più nodi permette così uno sfruttamento della rete molto più efficace. L'invio e la ricezione simultanei sono resi possibili dal funzionamento full duplex di reti switched Ethernet.

PROFINET IO si basa su switched Ethernet con funzionamento full duplex e larghezza di banda di 100 MBit/s.

PROFINET CBA

Nell'ambito di PROFINET, PROFINET CBA (Component Based Automation) rappresenta una soluzione di automazione basata sui seguenti punti chiave:

- Realizzazione di applicazioni modulari
- Comunicazione macchina-macchina

PROFINET CBA consente di creare una soluzione di automazione distribuita sulla base di componenti e soluzioni parziali pronti all'uso. Grazie all'ampia decentralizzazione dei processi di elaborazione intelligente è quindi in grado di soddisfare la richiesta di una modularizzazione sempre maggiore nei settori della meccanica e nell'impiantistica.

Component Based Automation consente la realizzazione di moduli tecnologici completi come componenti normalizzati in impianti di grandi dimensioni.

La realizzazione di componenti modulari intelligenti in PROFINET CBA viene effettuata con un tool di engineering che può variare da costruttore a costruttore. I componenti costituiti da dispositivi SIMATIC vanno creati con STEP 7 e interconnessi con il tool SIMATIC iMap.

PROFINET Component Description

→ *PCD*

PROFINET IO

PROFINET IO è un concetto di comunicazione nell'ambito di PROFINET per la realizzazione di applicazioni modulari decentrate.

PROFINET IO consente di creare soluzioni di automazione come quelle ormai note di PROFIBUS DP.

La realizzazione di PROFINET IO avviene tramite lo standard PROFINET per i dispositivi di automazione (IEC 61158-x-10).

Il tool di engineering di STEP 7 costituisce un supporto nella progettazione di una soluzione di automazione.

In STEP 7 la vista dell'applicazione è la stessa a prescindere dal fatto che si utilizzino dispositivi PROFINET o apparecchiature PROFIBUS. Il programma utente ha lo stesso aspetto sia per PROFINET IO che per PROFIBUS DP. Vengono utilizzati gli stessi blocchi funzionali di sistema e liste di stato del sistema (sono stati ampliati per PN IO).

PROFINET IO Controller

Dispositivo tramite il quale vengono indirizzati gli IO Device collegati. In altri termini l'IO Controller scambia segnali di ingresso e di uscita con le apparecchiature da campo assegnate. Spesso l'IO Controller costituisce il controllore nel quale viene eseguito il programma di automazione.

PROFINET IO Device

Apparecchiatura da campo decentrata e assegnata a uno degli IO Controller (p. es. Remote IO, gruppi di valvole, convertitori di frequenza, switch).

PROFINET IO Supervisor

PG/PC o sistema HMI per la messa in servizio e la diagnostica.

Profondità della linea

Definisce il numero degli switch esterni o integrati interconnessi nella linea.

Progettazione della topologia

Complesso delle porte interconnesse dei dispositivi PROFINET nel progetto STEP 7 e delle relazioni che le collegano tra loro.

Programma utente

In SIMATIC si opera una distinzione tra sistema operativo della CPU e programmi utente. Il programma utente contiene tutte le istruzioni, le dichiarazioni e i dati necessari per l'elaborazione dei segnali con cui avviene il controllo di un impianto o di un processo. Il programma utente viene assegnato a un'unità programmabile (p. es. CPU, FM) e può essere strutturato in unità più piccole.

Proxy

Il dispositivo PROFINET con funzionalità proxy è l'unità di sostituzione di un'apparecchiatura PROFIBUS in Ethernet. La funzionalità proxy consente a un'apparecchiatura PROFIBUS di comunicare non solo con il rispettivo master ma anche con tutti i nodi di PROFINET.

I sistemi PROFIBUS esistenti possono essere integrati nella comunicazione PROFINET ad esempio con l'ausilio di un IE/PB-Link. In tal caso la comunicazione tramite PROFINET avviene per mezzo di IE/PB-Link PN IO invece che tramite i componenti PROFIBUS.

In questo modo è possibile collegare a PROFINET sia slave DPV0 che DPV1.

RAM

La RAM (Random Access Memory) è una memoria a semiconduttore con accesso casuale in scrittura e lettura.

Resistenza

La resistenza terminale è una resistenza per terminare un conduttore di trasmissione dati in modo da evitare riflessioni.

Rete

Una rete è costituita da una o più sottoreti interconnesse con un numero qualunque di nodi. Vi possono essere diverse reti contemporaneante.

Richiesta di manutenzione

In un dispositivo PROFINET si raggiungono funzioni permanentemente affidabili riconoscendo ed eliminando per tempo potenziali guasti, prima che si verifichino anomalie nella produzione.

A tale proposito vengono definite diverse informazioni sulla manutenzione tra cui la richiesta di manutenzione.

Una segnalazione di sistema "Richiesta di manutenzione" può essere definita in base a diversi parametri di usura e può ad es. consigliare la verifica di un componente al raggiungimento di un determinato numero di ore di esercizio.

La segnalazione "Richiesta di manutenzione" viene inviata se deve essere sostituito un componente del dispositivo entro un periodo prevedibile.

(Esempio di una stampante: la segnalazione "Manutenzione necessaria" viene inviata quando il toner/la cartuccia della stampante devono essere sostituiti subito.)

Riconoscimento della topologia di rete

LLDP (Link Layer Discovery Protocol) consiste in un protocollo che consente di individurare il dispositivo vicino. Esso conferisce ad un determinato dispositivo la capacità di inviare informazioni su se stesso e di memorizzare nell'LLDP MIB le informazioni ricevute dai dispositivi vicini. La richiesta di queste informazioni è possibile tramite SNMP. Grazie a queste informazioni un sistema di gestione della rete può determinare la topologia della rete.

Ridondanza del supporto

Tramite il cosiddetto Media Redundancy Protocol (MRP) è possibile creare reti ridondate. I percorsi di trasmissione ridondati (topologia ad anello) garantiscono una via di comunicazione alternativa in caso di guasto di un percorso di trasmissione. I dispositivi PROFINET che sono parte di questa rete ridondata costituiscono un dominio MRP.

Ritenzione

Si definisce "a ritenzione" un'area di memoria il cui contenuto viene mantenuto anche dopo la mancanza della tensione di rete e il passaggio da STOP a RUN. Dopo il guasto della rete o un passaggio STOP-RUN, i campi non a ritenzione di merker, temporizzatori e contatori vengono cancellati.

Possono essere a ritenzione:

- Merker
- Temporizzatori S7
- Contatori S7
- Aree dati

Router

Un router collega due sottoreti l'una all'altra. Un router funziona in modo analogo a uno switch. Inoltre, è possibile stabilire quali nodi di comunicazione possono comunicare tramite il router e quali no. I nodi della comunicazione sui diversi lati di un router possono comunicare tra loro solo se la comunicazione tra loro attraverso il router è stata abilitata esplicitamente. I dati Real Time non possono essere scambiati oltre i limiti della sottorete.

Router di default

Il router di default viene utilizzato quando i dati devono essere inoltrati, tramite il protocollo TCP/IP, a un partner della comunicazione situato al di fuori della rete.

In STEP 7 il router di default viene definito *Router* nella finestra di dialogo "Proprietà".
La finestra di dialogo "Proprietà " si apre con il comando di menu **Proprietà dell'interfaccia Ethernet > Parametri > Accoppiamento ad altra rete**. Normalmente STEP 7 assegna al router di default il proprio indirizzo IP.

L'indirizzo del router impostato nell'interfaccia PROFINET dell'IO Controller viene applicato automaticamente ai corrispondenti IO Device progettati.

RT

Tempo reale significa che un sistema elabora eventi esterni in un arco di tempo definito.

Security

Termine che riassume le misure per la protezione da quanto segue:

- Perdita dell'affidabilità in seguito all'accesso non autorizzato ai dati
- Perdita dell'integrità in seguito alla manipolazione dei dati
- Perdita della disponibilità in seguito alla distruzione dei dati

Segmento

→ *Segmento di bus*

Segmento di bus

Un segmento di bus è una parte terminata di un sistema di bus seriale.
I segmenti di bus vengono accoppiati p. es. in PROFIBUS DP tramite repeater.

SELV/PELV

Definizione per circuiti elettrici con bassa tensione di sicurezza. Le alimentazioni SITOP di Siemens offrono p. es. questa protezione. Ulteriori informazioni sono riportate nella norma EN 60950-1 (2001).

Server OPC

Il server OPC offre a un client OPC numerose funzioni per comunicare attraverso reti industriali.

Ulteriori informazioni sono contenute nel manuale *Comunicazione industriale con PG*.

SFB

→ *Blocco funzionale di sistema*

SFC

→ *Funzione di sistema*

Shared Device

La funzionalità "Shared Device" consente di suddividere i sottomoduli di un IO Device tra diversi IO Controller.

SIMATIC

Termine utilizzato per prodotti e sistemi dell'automazione industriale Siemens AG.

SIMATIC NCM PC

SIMATIC NCM PC è una versione di STEP 7 adattata in modo speifico alla progettazione PC che offre tutte le funzioni di STEP 7 per le stazioni PC.

SIMATIC NCM PC è il tool centrale con il quale progettare i servizi di comunicazione per la propria stazione PC. I dati di progettazione creati con questo tool devono essere caricati o esportati nella stazione PC. In questo modo si rende pronta per la comunicazione la stazione PC.

SIMATIC NET

Settore di comunicazione industriale Siemens per reti e componenti di rete.

SIMATIC iMap

Tool di engineering per la progettazione, la messa in servizio e il controllo di impianti di automazione modulari distribuiti. È basato sullo standard PROFINET.

Sincronismo di clock

I dati di processo, il ciclo di trasferimento mediante PROFIBUS DP o PROFINET IO e il programma utente sono sincronizzati tra di loro per raggiungere il massimo livello di deterministica. I dati di ingresso e di uscita della periferia distribuita nell'impianto vengono acquisiti ed emessi simultaneamente. Il generatore di clock è determinato dal ciclo PROFIBUS DP / PROFINET IO equidistante.

SINEMA E

Il tool SINEMA E (SIMATIC Network Manager Engineering) è un software di pianificazione, simulazione e configurazione che semplifica l'installazione e la messa in servizio di una rete WLAN mediante funzioni di simulazione nel modo seguente:

- Pianificazione di un'infrastruttura WLAN

  Tramite modellazione dell'ambiente (area esterna, interna, ecc) avviene il calcolo della distribuzione dei campi elettromagnetici. Sulla base di questo calcolo si collocano gli access point e si orientano le relative antenne.

- Simulazione di un'infrastruttura WLAN

  Grazie alla simulazione della wireless LAN progettata è possibile calcolare la posizione, la portata e l'attenuazione prima dell'effettiva realizzazione. In fase di costruzione della una struttura WLAN, la simulazione consente di ottenere condizioni ottimali di invio e ricezione.

- Configurazione di un'infrastruttura WLAN

  La configurazione di apparecchi WLAN deve essere eseguita offline ed essere seguita dalla memorizzazione in un progetto di tutti i dati rilevanti (parametri, impostazioni di sicurezza). Nella modalità online tutti gli apparecchi WLAN vengono rilevati automaticamente tramite la LAN e i parametri progettati vengono caricati negli apparecchi WLAN.

- Misure per l'ottimizzazione e la manutenzione di un'infrastruttura WLAN

  Misure e analisi all'inizio della pianificazione offrono un supporto ideale per esaminare a fondo i dettagli di una rete WLAN esistente. Le misure, inoltre, forniscono importanti informazioni per la ricerca di errori e la manutenzione.

- Funzione di reporting

  Oltre alla documentazione dei risultati di misura è possibile utilizzare la funzione di reporting per la creazione di offerte (Sales Wizard), l'installazione (istruzioni di montaggio dei dispositivi), il collaudo, la ricerca di errori e l'ampliamento della rete WLAN.

Sistema di automazione

Un sistema di automazione è un controllore a memoria programmabile SIMATIC S7.

Vedere anche Controllore a memoria programmabile

Sistema operativo

Il sistema operativo della CPU organizza tutte le funzioni e i cicli della CPU non collegati con un compito speciale di controllo.

Sistema PROFINET IO

PROFINET IO Controller con relativi PROFINET IO Device.

Slave

Uno slave può scambiare dati con un master soltanto in seguito alla richiesta da parte di quest'ultimo.

Slave DP

Viene definito slave DP uno slave impiegato nel PROFIBUS con il protocollo PROFIBUS DP che si comporta secondo la norma EN 50170, parte 3.

Vedere anche Slave

SNMP

Il protocollo di gestione di rete SNMP (Simple Network Management Protocol) si avvale del protocollo di trasmissione senza connessione UDP. Esso è costituito da due componenti di rete analogamente al modello Client/Server. L'SNMP Manager controlla i nodi della rete e gli agenti SNMP raccolgono nei singoli nodi le diverse informazioni specifiche della rete salvandole in forma strutturata nel **MIB** (Management Information Base). Grazie a queste informazioni un sistema di gestione della rete può eseguire una diagnostica di rete completa. I dati SNMP dei dispositivi PROFINET sono accessibili solo in lettura, fatta eccezione per alcuni dati non rilevanti per la produzione.

Sostituzione di IO Device durante il funzionamento (porte partner)

Funzione di un dispositivo PROFINET.

Se l'IO Controller e gli IO Device supportano questa funzionalità, è possibile assegnare alla porta di un IO Device - tramite progettazione - "porte partner alterne" di altri dispositivi in modo che attraverso questa porta sia possibile comunicare con uno di questi IO Device alterni in un determinato momento. Fisicamente deve essere collegato solo il dispositivo alterno con la porta alterna con la quale avviene la comunicazione.

Per default tutti gli IO Device dietro una porta alterna inizialmente sono disattivati. Per poter scambiare dati utili con un dispositivo alterno, quest'ultimo deve essere innanzitutto attivato con l'SFC 12 dopo aver creato il collegamento fisico tra la porta alterna e la porta dell'IO Device alterno.

Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG

Gli IO Device che supportano questa funzione sono facilmente sostituibili:

- Non è richiesto alcun supporto di memoria estraibile (p. es. Micro Memory Card) con il nome dei dispositivi memorizzato.
- Il nome del dispositivo non deve essere assegnato con il PG.

L'IO Device sostituito riceve il nome di dispositivo dall'IO Controller e non più dal supporto di memoria estraibile o dal PG. Per l'assegnazione l'IO Controller si basa sulla topologia progettata e sulle correlazioni con i nodi vicini rilevate dagli IO Device. La topologia richiesta progettata deve coincidere con quella reale.

Sottorete

Tutti i dispositivi collegati tramite switch si trovano in una stessa rete/sottorete.
Tutti i dispositivi di una stessa sottorete possono comunicare direttamente l'uno con l'altro.

La maschera di sottorete è identica per tutti i dispositivi della stessa sottorete.

Una sottorete è fisicamente delimitata da un router.

Stato di funzionamento

Nei sistemi di automazione SIMATIC S7 sono previsti i seguenti stati di funzionamento: STOP, AVVIAMENTO, RUN.

Vedere anche AVVIAMENTO, RUN

Stazione PC

→ *Stazione PC SIMATIC*

Stazione PC SIMATIC

Una "stazione PC" è un PC con unità di comunicazione e componenti software all'interno di una soluzione di automazione con SIMATIC.

STEP 7

STEP 7 è un Engineering System comprendente i linguaggi di programmazione per la creazione di programmi utente per i controllori SIMATIC S7.

Switch

Componenti di rete per il collegamento di più apparecchiature terminali o segmenti di rete in una rete locale (LAN).

TCP/IP

Ethernet in sé è semplicemente un sistema di trasporto di dati, analogo a un'autrostrada che consente il trasporto di merci e passeggeri. Il trasporto vero e proprio dei dati è compito dei cosiddetti protocolli, analoghi alle autovetture e agli autocarri che trasportano i passeggeri e le merci in autostrada.

I due protocolli di base TCP (Transmission Control Protocol) e Internet Protocol (IP), ovvero TCP/IP, svolgono le operazioni seguenti:

1. Nel mittente i dati vengono suddivisi in pacchetti.
2. I pacchetti vengono trasportati al giusto ricevente mediante Ethernet.
3. Nel ricevente, i pacchetti di dati vengono ricomposti nel giusto ordine.
4. I pacchetti con errori vengono inviati finché non vengono ricevuti correttamente.

La maggior parte dei protocolli superiori si serve di TCP/IP per assolvere i propri compiti. Hyper Text Transfer Protocol (HTTP), p. es., trasmette nel World Wide Web (WWW) documenti scritti in Hyper Text Markup Language (HTML). Senza questa tecnica non sarebbe possibile visualizzare le pagine Internet nel proprio browser.

Tempo di aggiornamento

In questo intervallo un IO Device/IO Controller nel sistema PROFINET IO riceve nuovi dati dall'IO Controller/IO Device. Il tempo di aggiornamento può essere progettato separatamente per ciascun IO Device e determina l'intervallo con cui i dati vengono inviati dall'IO Controller all'IO Device (uscite) e dall'IO Device all'IO Controller (ingressi).

Nota

Secondo il teorema del campionamento di Nyquist-Shannon un valore modificato di un sensore è presente nell'IO Controller al più tardi dopo il secondo ciclo di aggiornamento. Ulteriori ritardi possono verificarsi nell'IO Device a causa dei tempi di esecuzione del bus backplane e dei tempi di conversione tra analogico e digitale. Trascorso questo tempo è possibile accedere al valore modificato direttamente dal programma utente (ad es. L PEW 267). Se si accede al valore tramite l'immagine di processo, va sommato due volte il tempo di ciclo dell'OB1.

Tempo di ciclo

Il tempo di ciclo è il tempo che la CPU impiega per elaborare una volta il programma utente.

Vedere anche Programma utente

Tempo reale e determinismo

Tempo reale significa che un sistema elabora eventi esterni in un arco di tempo definito.

Determinismo significa che un sistema reagisce entro un intervallo di tempo prevedibile (deterministico).

Token

Autorizzazione di accesso al bus con limitazione temporale.

Topologia

Struttura di una rete. Le strutture più diffuse sono:

- Topologia lineare
- Topologia ad anello
- Topologia a stella
- Topologia ad albero

Trattamento degli errori tramite OB

Se il sistema operativo della CPU riconosce un determinato errore (p. es. un errore di accesso nel **programma utente STEP 7**), esso richiama il blocco organizzativo previsto per questo caso (OB di errore) nel quale si può stabilire l'ulteriore comportamento della CPU.

Twisted Pair

Fast Ethernet con cavi Twisted Pair si basa sullo standard IEEE 802.3u (100 Base-TX). Il supporto di trasmissione è un cavo a 2x2 conduttori schermato e intrecciato, con un'impedenza caratteristica di 100 ohm (AWG 22). Le proprietà di trasmissione di questo cavo devono essere conformi alla categoria CAT 5.

La lunghezza max. del collegamento tra terminale e componente di rete non deve essere superiore a 100 m. Le connessioni rispondono allo standard 100 Base-TX con il sistema di connettori RJ45.

UDT

User Defined Type: tipo di dati definito dall'utente con una struttura qualsiasi.

Unità centrale

→ *CPU*

Unità degli ingressi e delle uscite

Le unità di ingresso/uscita (SM) costituiscono l'interfaccia tra il processo e il sistema di automazione. Le unità di ingresso e di uscita si suddividono in digitali (unità di ingressi e uscite digitali) e analogiche. (Unità di ingresso e uscita, analogiche)

Valore sostitutivo

I valori sostitutivi sono valori parametrizzabili che vengono inviati al processo dalle unità di uscita in stato di STOP della CPU .

I valori sostitutivi possono essere scritti nell'accumulatore nel caso di errore di accesso alla periferia nelle unità di ingresso al posto del valore di ingresso non leggibile (SFC 44).

Velocità di trasmissione

Velocità di trasmissione dei dati (bit/s)

Versione

La versione consente di differenziare prodotti con lo stesso numero di ordinazione. Il numero della versione viene aumentato nel caso di ampliamenti funzionali compatibili con versioni successive, in seguito a modifiche dovute alla produzione
(impiego di nuove parti/componenti) e nel caso di eliminazione di errori.

WAN

Rete che si estende oltre i limiti di una rete locale e che consente p. es. la comunicazione di rete intercontinentale. Il controllo giuridico non è di responsabilità dell'utente ma del provider che gestisce le reti di trasmissione.

XML

XML (eXtensible Markup Language) è un linguaggio di descrizione dei dati flessibile nonché di facile comprensione e apprendimento. L'informazione viene scambiata per mezzo di documenti leggibili in XML. Questi contengono un testo in chiaro corredato di informazioni sulla struttura.

Indice

A

A stella, 53
Accesso ai dati, 63
Accoppiamento, 26
  AS-Interface, con PROFINET, 27
  PROFIBUS DP e PROFINET IO tramite IWLAN, 27
Ad albero, 53
Ad anello, 53
Allarmi
  Sincronismo di clock, 157
Ambiente Office, 63
Ampliamenti futuri, 73
  Proprietà, 73
Apparecchiatura PROFIBUS, 18
Apri online, 238
Assegnazione di indirizzi, 226
Avvio prioritario
  Assegnazione dei pin, 273
  Definizione, 76
  Progettazione in Configurazione HW, 79
  Proprietà, 77
  Tempi di avvio, 77
Azione di Ti
  Sincronismo di clock, 142
Azione di To
  Sincronismo di clock, 144

B

Bibliografia informativa, 3
Biblioteca, 256

C

Causa dell'errore, 244
Cavi POF e PCF
  Preparazione, 39
Component Based Automation, 17, 28
Componente PROFINET, 250, 256
Componente PROFINET IO, 267
Componenti, 267
Componenti di rete, 40
  Switch, 40
Componenti PROFINET
  Funzionalità, 257
Comunicazione
  IO Controller, 185
  PROFINET, 58
Comunicazione CPU, 185
Comunicazione real-time
  Definizione, 66
Comunicazione real-time isocrona
  Definizione, 67
Condizioni
  per I Device, 133
Configurazione HW, 238
  online, 238
Convenzioni DNS, 222
CP 343-1, 31
CP 443-1 Advanced, 31
Cut Through, 66

D

Diagnostica
  Accesso, 236
  I Device, 124
  Livello, 235
  Programma utente, 242
  SIMATIC iMap, 258
  Sincronismo di clock, 157
  Stato della diagnostica, 243
  STEP 7, 237, 242
Diagnostica di rete, 247
Diagnostica online, 236
Dispositivo, 256
Dominio Sync, 62

E

Errore di canale, 245
Esempio
  I Device, 108
  Sistema IO superiore e subordinato, 118
  Utilizzo di un I Device, 116
Esempio applicativo, 265

F

Fase di messa in servizio, 236
Fast Ethernet, 38
Fattore fisso, 62
File GSD, 32, 182
  Creazione per un I Device, 115
  Importazione, 183
Finestra di diagnostica, 239
Funzionalità
  I Device, 99
  Shared Device, 89
Funzionalità proxy, 27
Funzione tecnologica, 255, 256

G

Grado di comunicazione, 38
Guida al manuale, 4

H

HMI, 19

I

I Device (IO Device intelligenti)
  Comportamento in caso di allarme, 124
  Condizioni d'uso, 133
  Diagnostica, 124
  Funzionalità, 99
  Proprietà, 100
  Regole sulla topologia, 129
  Sistema PN IO subordinato, 101
  Vantaggi, 100
Identificativo dispositivo, 223
Identificativo produttore, 223
IE/PB-Link, 27, 266
Impianto
  Gestione, 181
  Pianificazione, 181
Indirizzo IP, 221, 223
  assegnazione, 221
  Assegnazione, 224, 225
  Selezione, 221
Indirizzo MAC, 223
Industrial Ethernet, 16, 19, 38
Industrial Wireless LAN, 44
  Esempi pratici, 45
Industrial WLAN, 43
Informazioni rapide, 239
Integrazione di bus di campo, 26
Interfaccia PROFINET
  Identificazione, 20
  Parametrizzazione, 187
  Proprietà, 20
  Velocità di trasmissione dati, 39
Interfaccia wireless
  Specifiche tecniche, 43
Intervallo di trasmissione
  Impostazione, 217
  Progettazione in Configurazione HW, 217
Interventi di Service, 236
IO Controller, 19
IO Device, 19
IO Device intelligente, 99
IO Supervisor, 19
IRT
  Campo di impiego, 64
  Definizione, 67
  Differenze rispetto a RT, 72
  Esempio di configurazione, 261
  Impostazione della larghezza di banda, 217
  Impostazione dell'intervallo di trasmissione, 217
  Progettazione in Configurazione HW, 204
  Proprietà, 68
  Raccomandazioni per la configurazione, 178
  Vantaggi, 67
Istanza, 256

L

Larghezza della banda di trasmissione
  Impostazione, 217
  Riserva, 69
Larghezza di banda riservata, 69
Lineare, 53
Localizzazione dell'errore, 244

M

Manuali
  Ulteriori manuali importanti, 3
Manutenzione, 182
Maschera di sottorete, 223
  Assegnazione, 225, 236
Master DP, 19
  Classe 2, 19
MIB (Management Information Base), 247
Micro Memory Card, 224
Modello IPO CAFC = 1
  Sincronismo di clock, 147

Modello IPO CAFC > 1
Sincronismo di clock, 148
Modulo tecnologico, 255

N

NCM, 239
NCM PC, 237
Nodi accessibili, 238
Nome del dispositivo, 221
assegnazione, 226
strutturato, 222
Nozioni fondamentali necessarie, 3
Numero dispositivo, 222

O

OB 82, 244
OB di allarme in sincronismo di clock
OB61 ... OB64, 146
OB6x
Sincronismo di clock, 143
Obiettivi della presente documentazione, 3

P

Panoramica
Documentazione disponibile, 11
PC, 31
PCD, 252
PELV, 178
Portata, 43
Primary Setup Tool, 224
Processore di comunicazione, 240
Diagnostica, 240
PROFIBUS, 16, 19
PROFIBUS International, 17
PROFINET, 16, 19, 28, 250
Ambiente operativo, 18
Indirizzi, 221
Intervallo di trasmissione, 59, 62, 217
Larghezza di banda riservata, 69
Meccanismi di switching, 66
Obiettivi, 17
Ottimizzazione, 177, 178
Realizzazione, 17
Regole sulla topologia con I Device, 129
RT, 67
standard, 28
Tempi di aggiornamento, 58
Tempi di aggiornamento per CPU 319-3 PN/DP, 60
Tempo di controllo risposta, 58
Topologia, 177
PROFINET CBA, 17, 28
PROFINET Component Description, 252
PROFINET IO, 17, 30
Equidistante, 139
Sincronismo di clock, 139
PROFINET IO equidistante, 139
Profondità della linea
e IRT, 202
RT, 201
Progettazione, 184
Shared Device, 91, 94
Sincronismo di clock, 149
Progettazione di un I Device, 109
Area di trasferimento applicazione, 112
Area di trasferimento periferia, 113
come Shared Device, 123
Creazione del file GSD, 115
Impiego, 116
Procedimento di base, 107
Sistema IO di livello superiore, 117
Sistema IO subordinato, 121
Progetto, 182
Archiviazione, 182
Documentazione, 182

R

Real-time isocrono
Proprietà, 68
Vantaggi, 67
Reazione del processo
Sincronismo di clock, 141
Record, 245
Responsabile della progettazione dell'impianto, 182
Reti wireless, 46, 47
Riciclaggio, 4
Rottura conduttore, 241
Router, 41
Default, 225
Router di default, 225
RT
Definizione, 66
Differenze rispetto a IRT, 72

S

SCALANCE
X, 42, 51
Scambio di dati
Sistema IO superiore e subordinato, 104
Scheda di memoria, 224
Security
Definizione, 49
Misure di protezione, 49, 50
Sicurezza dei dati a livello Office e della produzione, 52
SELV, 178
Set di dati di diagnostica, 245
SFB 52, 243, 266
SFB 54, 244
SFC 126 "SYNC_PI,
SFC 127 "SYNC_PO",
Shared Device, 123
Funzionalità, 89
Progettazione, 91, 94
SIMATIC iMap, 28, 250, 253, 265
SIMOTION, 31
Sincronismo di clock
Allarmi, 157
attraverso diversi clock di sistema, 145
Azione di Ti, 142
Azione di To, 144
Diagnostica, 157
Esempio, 138
Modello IPO CAFC = 1, 147
Modello IPO CAFC > 1, 148
OB6x, 143
Perché ?, 136
PROFINET IO, 139
Progettazione, 149
Reazione del processo, 141
Tempo di reazione, 139
Vantaggi, 138
Sincronizzazione, 169
Sistema di engineering, 267
Sistema IO
Progettazione, 117
Scambio di dati, 104
Sistema master DP, 19
Sistema PROFINET IO, 19
Slave DP, 19
Smaltimento, 4
SNMP (Simple Network Management Protocol), 247
SOFTNET PROFINET, 31
Soluzione di automazione, 28
Soluzione di engineering, 251
Sostituzione di IO Device durante il funzionamento
Applicazione, 85
Campo di impiego, 84
Presupposti per l'applicazione, 83
Sostituzione di porte partner durante il funzionamento, 82
Sostituzione dispositivi senza supporto di memoria estraibile/PG, 74
Definizione, 74
Presupposti, 74
Vantaggi, 75
Sottorete, 54
Stato, 235
Stato della diagnostica, 243
Stato dell'unità, 239
STEP 7, 184
Opzione NCM, 239
Store and Forward, 66
Switch, 40, 240
Con funzioni di sicurezza, 42
Diagnostica, 240
Integrati, 40
SZL, 243
W#16#0694, 243
W#16#0696, 243
W#16#0A91, 243
W#16#xD91, 243

T

Tempo di reazione
Sincronismo di clock, 139
Topologia, 53
Esempio, 55
Regole sul sistema IO con I Device, 129
Trasferimento
aciclico, 62
ciclico, 62
Twisted Pair
Preparazione, 38

U

Unità di sostituzione, 27

W

WinLC, 31, 267
WLAN, 43

X

XE * MERGEFORMAT, 124
XML, 256